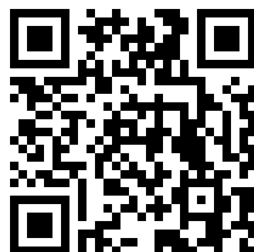



ANNEX
LIBRARY
C


CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 070 532 506

L'ÉLECTRICIEN

REVUE INTERNATIONALE DE L'ÉLECTRICITÉ

ET DE SES APPLICATIONS

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité

et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

DEUXIÈME SÉRIE

TOME QUARANTIÈME

JUILLET — DÉCEMBRE 1910

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité
et de ses Applications

L'Accumulateur "Phœnix", système F.-A. Génard.

Le type d'accumulateur imaginé et réalisé par M. Génard se distingue particulièrement de tous les types actuellement connus par des dispositions spéciales qui constituent un réel progrès et permettent d'éviter la plupart des nombreux inconvénients que présente l'emploi des accumulateurs au plomb.

Chaque élément d'accumulateur se compose (fig. 1) :

1° D'une enveloppe extérieure cylindrique (1) généralement en ébonite de qualité spéciale et assez élastique;

2° D'un réseau conducteur en plomb ou en alliage non attaquable, formé d'une couronne inférieure garnie de barrettes de même métal, disposées verticalement sur le pourtour de la couronne servant de support (5);

3° D'un vase poreux cylindrique en ébonite, percé de trous (6) et, par conséquent, inattaquable par les acides de grand pouvoir isolant. Ce vase est recouvert extérieurement d'une enveloppe (7) en cellulose perméable, ne présentant qu'une très faible résistance électrique et empêchant la matière active d'y pénétrer. Entre ce vase poreux et l'enveloppe extérieure, il y a un espace circulaire dans lequel se place le réseau conducteur (5);

4° D'un second réseau conducteur (12) identique au premier placé à l'intérieur d'un second vase poreux;

5° D'un second vase poreux (9) identique au premier, mais, naturellement, de plus faible diamètre, afin de laisser libre un espace circulaire, dans lequel est logé le second réseau conducteur. Ce second vase (9) est identique au premier et, comme lui, enveloppé d'une feuille de cellulose.

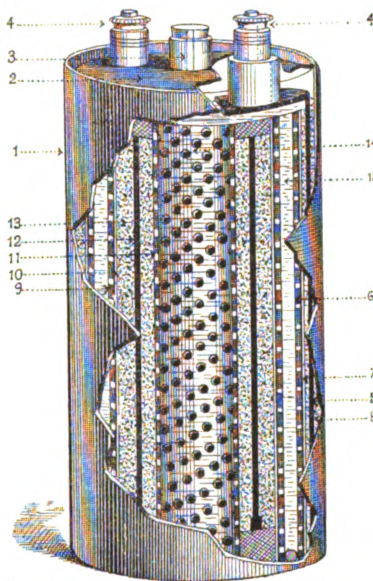


Fig. 1.— Accumulateur "Phœnix".

L'espace annulaire compris entre le vase extérieur et le premier vase poreux et contenant le premier réseau conducteur est rempli de matière active positive (8). La matière active négative (13) se place dans l'espace annulaire contenant le second réseau conducteur, c'est-à-dire entre les deux vases intérieurs (9) et (11).

L'électrolyte se trouve dans les espaces libres (14) et (15).

L'orifice supérieur de ces deux espaces annulaires, garnis de matière active, est fermé par une bague en caoutchouc. Un couvercle en matière isolante (2) ferme l'orifice supérieur de l'enveloppe extérieure, ce couvercle est muni à son centre d'une ouverture que l'on ferme avec un bouchon de caoutchouc (3) qui, lors de la charge, est enlevé afin de permettre le facile dégagement des gaz. Cette ouverture sert également à l'introduction de l'électrolyte.

Chacun des deux réseaux conducteurs comporte une tige plus longue, traversant le couvercle de l'élément et constituant les pôles négatif et positif (4).

Après cette description sommaire de l'élément Génard, il convient d'examiner successivement les divers avantages que présente ce mode de construction et les progrès qu'il réalise.

Solidité de l'élément. — La plus ou moins grande fragilité des électrodes d'accumulateurs des types actuellement connus provient de leur

mode de construction, surtout en ce qui concerne les électrodes à oxydes rapportés, c'est-à-dire constituées par une grille ou support garni de matière active.

On sait que la matière active, sous l'action des charges et des décharges successives, subit de notables variations de volume qui ont pour résultat, suivant la période de fonctionnement, soit de la comprimer dans son logement, soit au contraire de la contracter. Ces variations de volume entraînent la désagrégation de la matière qui se détache de son support et tombe dans le vase contenant l'élément.

La matière active qui se détache ainsi de son support sous forme de poussière ténue et, parfois, sous forme de fragments plus ou moins gros entraîne, non seulement une diminution de capacité de l'élément, mais encore provoque très fréquemment des courts-circuits entre électrodes de polarité différente. Naturellement, ces courts-circuits produisent la décharge partielle de l'accumulateur, mais aussi abrègent considérablement sa durée.

De nombreux perfectionnements ont été apportés, il est vrai, à la fabrication des électrodes à matière active rapportée afin d'éviter autant que possible l'inconvénient signalé et l'on imagine chaque jour de nouveaux modèles de grilles, souvent très compliquées, ou de supports dans le but de mieux retenir cette matière active.

En admettant même que l'on puisse éviter complètement les chutes de matière active, il y a un autre inconvénient qui est la déformation ou gondolement des plaques qui est la conséquence inévitable des dilatations et contractions successives que subit la matière active, surtout si elle est maintenue solidement sur son support. Les différentes plaques constituant un élément étant généralement disposées verticalement, parallèles les unes aux autres et alternant successivement comme polarité, il est aisé de comprendre que le gondolement peut produire des contacts entre les plaques positive et négative voisines, d'où courts-circuits entraînant rapidement la mise hors service de l'élément.

Afin d'éviter complètement les deux inconvénients qui viennent d'être signalés, M. Génard a donné à ses électrodes la forme cylindrique qui les rend indéformables et a constitué ses éléments avec une seule électrode négative et une seule électrode positive disposées concentriquement. Les matières actives placées dans des espaces annulaires ne peuvent s'échapper.

La matière active de l'électrode négative ne subissant pas de foisonnement, c'est-à-dire d'augmentation de volume, elle n'exerce, par conséquent, aucune pression sur les parois des deux vases poreux entre lesquels elle est logée et il n'y a pas à craindre de cause de rupture de ces vases.

Quant à la matière active positive qui subit, lors de certaines périodes de fonctionnement de l'accumulateur, une dilatation sensible, on a pu éviter toute cause de détérioration en la plaçant à l'extérieur du vase poreux, de manière que la pression produite s'exerce sur l'enveloppe extérieure de l'élément, enveloppe qui est élastique. Grâce à cette disposition, le contact de la matière active avec les barrettes constituant le réseau conducteur est toujours parfaitement assuré.

On voit, d'après ce qui précède, qu'aucune déformation nuisible ne peut se produire et que tout court-circuit entre électrodes de polarité différente est absolument évité, puisque, entre les deux électrodes, il y a un vase poreux interposé qui assure un excellent isolement.

Dans ces conditions, l'accumulateur Phœnix constitue un progrès très sensible, les deux causes principales (chutes de matière active et gondolement des plaques ou électrodes) entraînant la destruction rapide des accumulateurs usuels étant supprimées.

Entretien. — L'entretien des batteries d'accumulateurs exige des soins constants et des vérifications journalières, précisément à cause des chutes de matière active et du gondolement des électrodes qui amènent la production de courts-circuits.

L'entretien des accumulateurs Phœnix est réduit au minimum, puisqu'il n'y a plus à surveiller l'isolement des électrodes et il se borne tout simplement à l'entretien en parfait état de propreté des connexions d'élément à élément et à la vérification périodique de la densité de l'électrolyte.

Capacité. — Par suite de la suppression des chutes de matière active, la capacité des éléments reste toujours constante, alors que dans la plupart des types usuels d'accumulateurs, la capacité baisse progressivement avec la durée du service effectué par la batterie.

On sait que la capacité d'un accumulateur est la quantité d'électricité qu'il peut débiter utilement, quantité évaluée en ampères-heure. On sait aussi que cette capacité varie en fonction du temps de la décharge.

La capacité de l'accumulateur Phœnix est notablement supérieure à celle des accumulateurs connus et, de plus, elle est moins influencée par les décharges rapides.

Un kilogramme de matière active positive

permet théoriquement d'obtenir une capacité de 225 ampères-heure; pratiquement cette capacité atteint au maximum 70 ampères.

D'autre part, il y a lieu de tenir compte de l'électrode négative qui vient presque doubler le poids de l'élément, ce qui fait que la capacité maximum n'est, en réalité, que de 35 ampères-heure. Indépendamment de la matière active positive et négative, l'élément comporte les supports ou grilles, les isolants ou peignes maintenant l'écartement normal des électrodes, l'électrolyte, les connexions, le bac ou récipient, etc., dont le poids, ajouté à celui de la matière active, vient diminuer la capacité utile par kilogramme d'un élément complet. Actuellement, les meilleurs types d'accumulateurs à grande capacité atteignent au maximum 7,50 ampères-heure par kilogramme d'électrodes, le poids du vase, des connexions, de l'électrolyte, des isolants, etc., étant laissé de côté et considéré comme poids mort.

M. Génard a obtenu une capacité double pour son élément en réduisant au minimum le poids mort de l'élément dans lequel il entre en moyenne 42 0/0 de matière active. Il obtient une capacité de 14 ampères-heure par kilogramme, résultat constituant un sérieux progrès qui a, du reste, été reconnu lors des essais effectués par le ministre de la marine.

Si l'on compare le régime de décharge en une heure au régime de décharge en dix ou douze heures, on constate, pour les accumulateurs de types courants, que leur capacité diminue environ de moitié, tandis que celle de l'accumulateur Phœnix, dans les mêmes conditions, ne diminue que d'un quart environ.

Il y a lieu de remarquer également que la matière active employée par M. Génard ne contient absolument que des oxydes de plomb purs et secs, à l'exclusion de toute substance étrangère. Or la plupart des constructeurs mélangent à leur matière active, afin de lui donner la solidité nécessaire, soit de la glycérine, soit de la magnésie, soit de l'amiante, etc. Naturellement, l'addition de ces substances diminue la perméabilité et l'efficacité de la matière active, ce qui se traduit par une nouvelle diminution de la capacité utile de l'élément.

Poids et encombrement des batteries Phœnix — Il résulte de la constitution même de l'élément Phœnix que le poids d'une batterie de capacité déterminée est de beaucoup inférieur à celui d'une batterie d'accumulateurs de types courants.

A titre d'exemple, on peut citer les batteries de navires sous-marins, dans lesquelles chaque élément a les dimensions suivantes :

300 × 300 × 700 mm et un poids de 190 kg.

L'élément Phœnix ayant les mêmes dimensions d'encombrement ne pèse que 160 kg, soit 30 kg de moins et sa capacité atteint 2300 ampères-heure, soit près du double.

Au point de vue de la traction des automobiles, en prenant comme exemple un coupé pesant 1500 kg, y compris la batterie de 500 kg, on a une puissance disponible de 13 500 watts-heure. Or, des expériences récentes, effectuées avec la plus grande précision, ont établi qu'un effort de 25 kg est suffisant pour assurer une vitesse de marche de 30 km par heure à un véhicule du poids de 1800 kg. En effectuant les calculs nécessaires, on trouve que la batterie système Phœnix permettrait de parcourir 128 km, sans qu'il soit nécessaire de recharger la batterie pendant ce parcours.

En résumé, l'accumulateur Phœnix réalise un très grand progrès et son emploi dans diverses applications présente de nombreux avantages, tant au point de vue technique qu'au point de vue économique. De plus, il peut supporter sans inconvénient des régimes de charge et de décharge très rapides, avantage très appréciable dans certaines applications. Enfin, sa solidité lui assure une grande durée, une capacité constante; la simplicité de sa construction rend les frais de fabrication bien moins élevés que pour les autres types d'accumulateur, ce qui fait qu'il est possible de l'établir à un prix relativement bas.

Dans un prochain article, nous étudierons avec détails l'application de l'accumulateur Phœnix à l'automobile électrique.

J.-A. MONTPELLIER.

Appareil transportable universel

POUR MESURE DES CONSTANTES DES LAMPES A INCANDESCENCE

SYSTÈME HARTMANN ET BRAUN

Jusqu'ici, on ne disposait pas d'un appareil portatif permettant la vérification sur place de toutes les constantes d'une lampe à incandescence.

On avait bien créé, ces dernières années, des « vérificateurs de consommation », mais ceux-ci se bornaient à indiquer la consommation en volts-ampères sans fournir de renseignements sur le nombre réel de watts par bougie.

Pour arriver à la connaissance de cette consommation spécifique, une mesure photométrique est indispensable et l'on n'avait pas à sa disposition de photomètre suffisamment exact en même temps que portatif.

Avec la généralisation des lampes à filament de tungstène qui fournissent la bougie décimale avec une consommation voisine de 1 watt par bougie, le problème de la vérification du pouvoir éclairant a pris une extrême importance.

En effet, une lampe de 32 watts fonctionne respectivement à

0,94, 1, 1,10, 1,19, 1,28 watt par bougie

suivant qu'elle fournit

34, 32, 29, 27 ou 25 bougies.

La consommation en volts-ampères ou watts, indiquée par le fabricant, est le plus souvent exacte, mais il n'en est pas toujours de même de la puissance lumineuse. Un écart de quelques bougies n'est guère appréciable à l'œil et seule une mesure photométrique peut renseigner à ce sujet.

M. Richard Heller, à l'exposition de physique de Pâques, présentait un appareil transportable, construit par MM. Hartmann et Braun, servant à déterminer l'intensité lumineuse des lampes et leur consommation d'énergie électrique.

La figure 2 représente l'aspect extérieur de ce très intéressant instrument dont les dimensions sont de 0,30 m × 0,25 m × 0,20 m seulement et le poids de 4 kg environ.

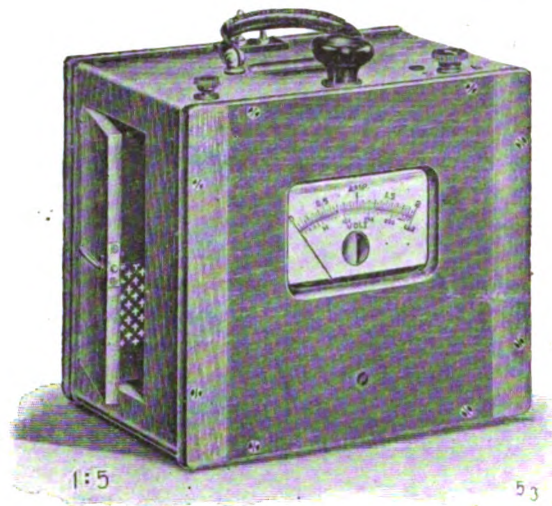


Fig. 2.

La caisse contient un photomètre et un instrument à cadre mobile servant de voltmètre et d'ampèremètre.

Le photomètre est fondé sur la loi dite du « cosinus ». L'intensité lumineuse d'une surface éclairée par une source est proportionnelle au cosinus de l'angle des rayons lumineux avec la normale à la surface. L'éclairement est donc maximum quand les rayons tombent perpendiculairement sur la surface et minimum pour l'incidence rasante.

La figure 3 indique schématiquement la disposition des organes photométriques de l'appareil. L est une lampe à incandescence étalonnée et L′ la lampe à étudier. Ces lampes sont optiquement isolées par des écrans circulaires A A′ en laiton peint en blanc mat du côté des lampes et en noir mat sur les faces postérieures. En B B′ se trouvent deux glaces réfléchissantes renvoyant la lumière sur l'écran C C′. Celui-ci est formé par deux volets diffusants recouverts de papier blanc. Le volet C est fixe tandis que le volet C′ peut tourner autour de l'axe vertical D et occuper toutes les positions comprises entre D C′ et DC″.

La lumière diffusée par les écrans D C, DC' est renvoyée suivant D F où on l'observe à travers un diaphragme limitant le champ, disposé comme on le voit sur la figure 2 en dessous de la graduation de l'ampèremètre. L'arête D partage diamétralement le diaphragme circulaire qui présente, lorsque les lampes L L' sont allumées, l'aspect d'un cercle dont les deux moitiés sont inégalement éclairées.

En faisant mouvoir un gros bouton visible à la partie supérieure de l'instrument (fig. 2), on modifie l'angle α et on peut ainsi obtenir l'égalité d'éclairement des deux moitiés de l'ouverture circulaire. L'angle α est repéré par une aiguille, solidaire du gros bouton, et se mouvant devant une graduation située au-dessus du boîtier, sous la poignée (fig. 2).

Cette graduation, chiffrée de 0,05 à 2 par dixième

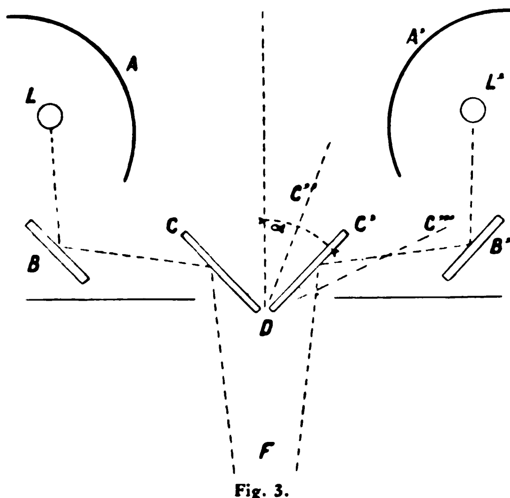


Fig. 3.

de division, fait connaître le nombre par lequel on doit multiplier l'intensité lumineuse de l'étalon L pour avoir celle de la lampe étudiée L'.

Supposons, par exemple, que la lampe-étalon soit de 16 bougies et que l'aiguille ait indiqué 0,7 lorsqu'on obtenait l'égalité d'éclairement, on aura pour intensité lumineuse x de la lampe étudiée :

$$x = 16 \times 0{,}7 = 11{,}2 \text{ bougies.}$$

Avec une lampe-étalon de 16 bougies on peut mesurer depuis $16 \times 0{,}5 = 8$ jusqu'à $16 \times 2 = 32$ bougies. Il suffit donc de quelques lampes-étalons pour disposer de toute la gamme nécessaire aux essais les plus variés. L'angle dont on peut faire tourner le volet mobile C' est d'environ 45°. Pour de plus grands angles, la loi du cosinus cesserait d'être exacte.

Les lampes-étalon et à étudier se mettent en place dans leurs douilles respectives en ouvrant les portes situées sur les deux côtés de l'instrument. La lampe étalon se met à *gauche* et la lampe à étudier à *droite*.

La paroi arrière de la boîte est munie de tôle perforée afin de faciliter la circulation de l'air et éviter ainsi tout échauffement nuisible. On relie l'instrument à la canalisation au moyen d'un cordon souple à deux conducteurs, muni d'une contre-douille où d'une fiche, livré avec le photomètre. On peut donc brancher celui-ci à la place d'une lampe quelconque chez un abonné ou sur une des prises de courant de son installation.

Les graduations en ampères et volts dépendent du type d'instrument; les modèles sont établis de 0 à 1 ampère par 0,02 ampère et 100 à 140 volts par 2 volts; de 0 à 1,5 ampères par 0,02 ampère et 150 ou 250 volts; de 0 à 2,5 ampère par 0,05 ampère et 120, 150 ou 250 volts.

Pour mesurer la tension, on appuie sur le bouton situé à gauche à la partie supérieure de la boîte. La mesure des ampères s'effectue en tournant le bouton visible à droite.

En le tournant à gauche, l'ampèremètre indique l'intensité consommée par la lampe-étalon tandis qu'on obtient celle de la lampe à vérifier lorsqu'on tourne le bouton à droite.

On peut procéder aux mesures sans qu'il soit besoin d'être dans une pièce obscure. En pleine lumière il suffit d'orienter l'appareil à contre-jour.

Un trait vertical est tracé sur le verre de la fenêtre. On doit, lorsqu'on regarde les deux moitiés éclairées des volets, faire coïncider ce trait de repères avec l'arête des volets. On évite ainsi de donner à l'œil une position oblique par rapport au faisceau diffusé émergent, l'obliquité ayant pour effet d'entacher les mesures d'une certaine erreur.

Dans les appareils pour courant continu seulement, le volt-ampèremètre est du type apériodique à cadre mobile. Une vis permet de ramener l'aiguille au zéro au cas où elle n'y reviendrait plus.

Dans les instruments pour courant alternatif seulement, le volt-ampèremètre est du type électromagnétique amorti.

Sa graduation dépend évidemment de la fréquence, dans une certaine limite.

Enfin on construit un type mixte pour courant continu et alternatif.

Dans ce dernier, l'ampèremètre est à double graduation, mais il faut renoncer au voltmètre, la place faisant défaut pour le loger à l'intérieur.

Les douilles sont, à la demande, du type à vis Edison ou à baïonnette.

Le constructeur peut fournir avec l'instrument

des lampes soigneusement étalonnées de 5, 8, 10, 16, 25, 32 et 50 bougies, soit à filament de charbon, soit à filament métallique.

Les feuilles d'étalonnage de ces lampes en indiquent les constantes pour quelques-unes des tensions voisines de la tension normale.

Il faut observer que lorsqu'on étudie des lampes à filament métallique, on ne doit pas employer comme étalon une lampe à filament de charbon, et vice versa, car les teintes sont trop différentes et un opérateur peu exercé n'arriverait pas à apprécier ainsi l'égalité d'éclairement des deux moitiés du cercle éclairé.

Cet appareil portatif est aussi maniable qu'exact et son emploi est à la portée de tous. Nous sommes persuadés qu'il sera très apprécié et permettra d'éviter bien des contestations entre acheteur et vendeur de lampes.

M. Aliamet.

La force motrice électrique en agriculture [1].

I. — Applications de l'électricité en agriculture.

Les principales applications de l'électricité en agriculture sont l'éclairage et la distribution de la force; d'autres usages, tout en étant intéressants, ne peuvent être considérés comme concourant directement à l'amélioration des procédés de travail et nous ne nous en occcuperons pas ici.

Les avantages de l'éclairage électrique sont bien connus; l'éclairage électrique ne donne pas de fumées, de gaz dangereux ou insalubres, il ne demande que peu ou point d'entretien; il n'occasionne pas de dépense de service appréciable; il peut être employé dans des locaux et des endroits où d'autres lampes seraient difficilement utilisables; facilement allumées et éteintes, les lampes ne brûlent que pendant le temps strictement nécessaire; elles rendent le travail beaucoup plus aisé et permettent d'arriver à une meilleure utilisation du temps du travail; elles économisent donc la main-d'œuvre, en hiver, notamment, etc.

Quant aux précieuses qualités de l'électricité pour la distribution de la force motrice, elles sont appréciées dans tous les domaines industriels; le moteur électrique, plus souvent utilisé en agriculture, permettrait certainement de relever considérablement le rendement de beaucoup de travaux; il convient tout particulièrement à la commande des machines de toute catégorie; cette commande se faisant soit directement, pour les pompes, les ascenseurs, etc., soit par courroie, pour la plupart des autres machines agricoles.

Une remarque très importante à faire ici est que, pour beaucoup de machines, que l'on doit autrement munir d'une commande indépendante, il est possible d'employer un moteur électrique, utilisé tantôt avec l'une, tantôt avec l'autre; les engins électriques sont effectivement très légers et très robustes et ils se prêtent sans inconvénient aux déplacements. L'*Allgemeine Elektricitæts Gesellschaft*, par exemple, construit des moteurs portatifs spéciaux dont la puissance est remarquable : son moteur de 19 ch pèse 300 kg et il occupe une surface d'un demi mètre carré. monté sur un petit chariot, il est facilement conduit d'un endroit à un autre, actionnant, en chaque point, une machine ou une transmission avec plusieurs récepteurs.

C'est particulièrement pour la commande des machines à battre que l'emploi des moteurs portatifs est avantageux; ces machines sont effectivement transportables elles-mêmes et doivent pouvoir s'utiliser en un point quelconque du domaine; il est démontré d'ailleurs, qu'à égalité de conditions, la batteuse électrique a un rendement de 10 à 15 0/0 supérieur à celui de la même machine actionnée, par exemple, au moyen d'une locomobile. D'autre part, les canalisations électriques nécessaires pour l'alimentation du moteur sont employées pour l'éclairage et il est possible, grâce à la lumière électrique, d'augmenter les heures de travail. En outre, comme les machines électriques peuvent être instantanément mises en marche ou arrêtées, il est possible de profiter immédiatement de tous les moments favorables; on évite les pertes de temps qu'occasionne la mise en pression des locomobiles, le transport du combustible, de l'eau, etc.; on économise le

(1) Résumé et traduit de : *Uber elektrisches dreschen*, *Die Elektrizitæt im Dienste der Landwirtschaft*. *Uber elektrisch betriebene Futterbereitungs-und Speicher maschinen*, publications de l'*Allgemeine Elektricitæts Gesellschaft*.

salaire du chauffeur et du mécanicien; on supprime les dangers d'incendie.

Les canalisations d'alimentation peuvent être formées partiellement de câbles souples, supportés par des chevalets légers et enroulés sur des bobines; généralement, une longueur de câble souple de 300 m est suffisante.

II. — Installation génératrice.

Si l'exploitation dispose d'une installation de force motrice pour la commande de ses machines de laiterie, brasserie, etc., l'application de l'électricité est aisée et économique, puisqu'il n'y a plus qu'à monter des appareils électriques.

Trois cas sont alors à considérer, selon que l'électricité est employée exclusivement pour l'éclairage, ou pour la force, ou pour la force et l'éclairage; il y a lieu de tenir compte spécialement aussi de la façon dont se fait le battage, c'est-à-dire des parties du domaine où l'on veut pouvoir transporter la batteuse.

S'il n'est pas annexé d'industrie à l'exploitation agricole, il peut se faire néanmoins que celle-ci dispose déjà d'une installation de force motrice encore incomplètement utilisée, une turbine, une roue à eau, une locomobile ou un moteur à essence.

Enfin, quand une machine doit être acquise, il peut être fait choix soit d'une turbine, soit d'une machine à vapeur avec chaudière, soit d'une locomobile ou d'un moteur à essence.

En résumé, on peut classer les équipements agricoles en douze catégories différentes, se répartissant en deux groupes.

A] Domaines auxquels est annexée une installation industrielle (brasserie, laiterie, etc.).

1. Pour l'éclairage électrique : Une dynamo est placée dans les ateliers et reçoit sa commande de l'une des machines ou de la transmission générale; cette dynamo charge, pendant le jour, une batterie d'accumulateurs qui assure l'éclairage; elle fonctionne autant que le permettent les autres applications; si le temps disponible est insuffisant pour la charge complète, la dynamo doit être maintenue en marche pendant quelque temps après l'arrêt des machines de l'usine; souvent, on a intérêt à remplacer la machine à vapeur ancienne par une plus puissante, de construction récente. Ordinairement, on est amené à employer l'électricité, là où elle est en usage pour l'éclairage, pour des services secondaires, tels que la commande de pompes, de ventilateurs, de monte-charges, etc.

2. Pour la transmission de la force : Ces installations substituent à plusieurs machines disséminées et nécessitant chacune un personnel spécial, une seule machine, fonctionnant dans des conditions beaucoup plus économiques.

3. Pour l'éclairage et la transmission de la force : Il est rare, comme nous l'avons dit, qu'une fois adoptée pour une application, l'électricité ne soit pas utilisée pour l'autre également; le service est en effet d'autant plus économique que le matériel est mieux utilisé, bien qu'il arrive assez souvent que les deux applications demandent des tensions différentes.

B] Domaines auxquels n'est pas annexée une installation industrielle :

4. Possédant néanmoins une installation mécanique non encore complètement utilisée : c'est par exemple une roue à eau, à laquelle on adjoint une dynamo et une batterie d'accumulateurs; d'ailleurs, la transmission par l'électricité est suffisamment économique pour rendre surabondante une force qui serait autrement presque insuffisante, il peut y avoir intérêt, dans le même ordre d'idées, à installer une turbine moderne, en remplacement d'une ancienne roue à eau; les installations avec locomobile, moteur à essence, etc., peuvent aussi être utilisées pour la production de l'électricité.

5. N'ayant pas de force motrice : *a*) si une chute d'eau existe, il faut examiner attentivement si son aménagement est ou non avantageux; *b*) s'il n'y en a pas, il peut être plus ou moins économique, selon les circonstances, d'employer une machine à vapeur ordinaire, une locomobile, un moteur à essence, une installation à gaz pauvre.

III. — Moteurs transportables.

Pour le battage, l'*Allgemeine Elektricitæts Gesellschaft* construit un moteur monté dans une voiture fermée, reposant sur quatre roues en fer forgé et contenant tous les organes de service; la voiture comprend trois compartiments : celui du milieu, où se trouve l'électromoteur, une porte y donne accès et l'arbre de l'appareil, traversant la paroi, porte extérieurement le volant de transmission; la partie postérieure est occupée par le dispositif de démarrage; le volant, qui actionne celui-ci, est seul accessible: on peut donc faire toute la manœuvre sans ouvrir la voiture; le compartiment antérieur contient 50 m de câble souple, servant à la mise en circuit; ce câble se termine par des fiches et la liaison avec les canalisations d'alimentation s'effectue grâce à des boîtes de prise de courant, en fonte, très robustes.

Quoique le câble soit de construction très résistante, il est recommandé de ne pas le laisser

traîner sur le sol; il est facile d'utiliser le timon, redressé dans ce but, pour le supporter; de cette manière, outre qu'on le soustrait aux chocs, on le relève assez haut pour qu'il ne soit plus dans le chemin; le timon sert aussi de support pour une lampe à arc.

Le démarreur est un démarreur de tramway, complètement enfermé et excluant donc tout danger d'incendie; il comporte des coupe-circuit automatiques électromagnétiques, qui remplacent avantageusement les fusibles; ces dispositifs protègent efficacement les appareils contre les courts circuits ou les surcharges, sans occasionner les ennuis qu'entraîne le remplacement des plombs; ils sont disposés de manière à rendre toute fausse manœuvre absolument impossible.

Dans le compartiment du démarreur se trouvent encore les outils, ainsi que le mécanisme de freinage des roues avant; on y place aussi la courroie de transmission pendant les déplacements.

L'emploi des moteurs électriques est aussi très économique pour la commande des machines à travailler les fourrages, dans les magasins, greniers, etc. Dans les cas exceptionnels, où elles ne sont pas mues à la main, ces machines sont aujourd'hui entraînées par un manège, une locomobile, une machine à vapeur, un moteur à alcool, un moteur à essence, etc.; la commande à la main ou par manège demande généralement l'intervention de deux ouvriers; les autres méthodes ne permettent pas d'obtenir une bonne utilisation du matériel, parce qu'il faut un moteur par machine ou bien des transmissions mécaniques coûteuses.

Avec le moteur électrique, l'installation se simplifie beaucoup; la plupart des machines pour le nettoyage des céréales ne demandent qu'un petit moteur, de 1/2 à 2 ch au maximum, qui se place sur un brancard de bois et que l'on déplace sans aucune peine: les conducteurs d'alimentation sont des fils de petit diamètre, qui se placent dans les encoignures et, pour la prise de courant, il suffit de petites boîtes et de fiches; le moteur peut être protégé par une caisse de bois.

Bien que les autres machines demandent des moteurs fixes, la commande électrique a aussi des avantages en ce qui les concerne, grâce à la plus grande divisibilité de la force, à la sûreté et à la stabilité du service, etc.; les moteurs fixes se placent, suivant les circonstances, sur un bâti de fondation, sur une console, etc.; le couplage s'effectue par courroie, mais le moteur peut être muni d'un contre-arbre, actionné par un engrenage, lorsque la transmission directe ne convient pas; cette disposition s'emploie, par exemple, pour les machines primitivement construites pour la commande à la main.

HENRY.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ÉCLAIRAGE

L'éclairage des établissements industriels.

Des perfectionnements incessants sont réalisés dans les méthodes d'éclairage artificiel et, comme le prix des appareils est faible, comparativement aux dépenses courantes de consommation, il y a souvent intérêt à abandonner les méthodes anciennes pour les plus récentes. La présente note a pour but de fixer les éléments d'appréciation dont il faut tenir compte; l'éclairage électrique pouvant, *a priori*, être considéré comme le plus sûr, le plus facile et le plus économique, c'est de cet éclairage seul qu'il sera question.

Importance d'un bon éclairage. — Des essais comparatifs ont montré que la production de l'ouvrier est d'autant plus grande que l'éclairage est mieux approprié au travail à exécuter; c'est donc un mauvais calcul que de vouloir réaliser des économies sur le budget de l'éclairage, car c'est compromettre la qualité et la quantité des produits. Il y a beaucoup d'usines où les installations sont vieilles et démodées et où le seul bénéfice obtenu dans le rendement suffirait à compenser les frais de transformation des appareils d'éclairage.

L'ouvrier. — Il est rationnel, puisque c'est pour la facilité de l'ouvrier que la lumière est fournie, ou du moins pour lui permettre de s'acquitter le plus aisément possible de sa tâche, que l'éclairage soit établi de manière à donner au travailleur la plus grande satisfaction. Néanmoins, l'éclairage par lampe individuelle n'est pas à recommander; il est coûteux et conduit l'ouvrier à abuser de la lumière; il l'accoutume à un excès d'éclairage et l'amène à réclamer des lampes de plus en plus puissantes. Un bon éclairage général

est préférable, au point de vue du résultat obtenu, comme sous le rapport économique. On ne doit pas hésiter à l'adopter, fût-ce dans des ateliers où existait l'éclairage individuel, mais, pour éviter que le personnel le critique, il est habile de l'établir, au début, avec profusion, quitte à diminuer peu à peu le nombre de lampes, à mesure que les ouvriers s'accoutument au nouveau procédé.

Les ateliers. — Il faut que l'éclairage soit approprié à la construction de l'atelier; il conviendrait aussi, par contre, que l'on s'occupât davantage d'étudier les constructions pour permettre un bon éclairage artificiel. L'aspect et la couleur des parois jouent un grand rôle dans l'économie de l'éclairage. Si les salles sont basses, la quantité de lumière est moindre que si elles sont hautes; par contre, on est contraint de recourir à des lampes de pouvoir lumineux inférieur et il en faut donc davantage, ce qui accroît les frais d'entretien et de surveillance et ne permet pas d'obtenir un aussi bon rendement. Les ateliers modernes ont habituellement de grandes baies; on améliore ainsi l'éclairage diurne; mais on rend nécessaire un éclairage artificiel plus intense parce que les travailleurs sont plus exigeants et que beaucoup de lumière est perdue par les fenêtres; en garnissant celles-ci de stores blancs, on diminue le nombre de lampes nécessaire. Il est bon, en faisant la distribution des lampes, de favoriser les parties qui ont le plus de lumière pendant le jour.

Eclairage général et éclairage local. — L'éclairage général, indépendamment des avantages d'ordre physiologique qui ont été indiqués plus haut, possède encore des avantages de simplicité, de sécurité et d'économie; en outre, il facilite les modifications que l'on peut être amené à réaliser dans la distribution et l'emplacement des machines; les installations et canalisations qu'il comporte sont moins compliquées que pour l'éclairage local. L'éclairage général permet l'utilisation d'unités lumineuses à grand rendement avec le minimum de canalisations et .es frais d'entretien les plus bas.

Fabrication. — Il importe que l'installation d'éclairage soit en tout cas mise en rapport avec la nature de la fabrication dont s'occupe l'atelier à installer et, très souvent, pour réussir parfaitement, l'ingénieur qui l'exécute doit étudier de près cette fabrication. S'il s'agit, par exemple, d'une industrie où les ouvriers ont à manipuler des objets de couleurs variées, la question devient très délicate. De même, il arrive, malgré tout, qu'il faille adjoindre, dans certaines sections, aux lampes d'éclairage général, quelques lampes locales, car des travaux de précision ou minutieux demandent plus de lumière que les grosses opérations : A ces points de vue, on obtiendra généralement de très bons résultats avec l'éclairage obtenu par lampes à incandescence à filament métallique, parce que l'on peut modifier le nombre de lampes réunies dans chaque appareil de manière à avoir partout l'exact éclairage requis. Mais il reste désirable, en toutes circonstances, que les lampes locales soient hors de portée des ouvriers ou travailleurs, sous peine de se heurter aux inconvénients dont nous avons parlé au deuxième paragraphe.

Circuits. — On peut employer le courant continu ou le courant alternatif à peu près indifféremment, quoique les lampes à arc ne donnent pas une lumière stable sur un circuit à courant alternatif à 25 périodes. La tension sera autant que possible de 100 à 125 volts: avec 220 volts, on établira une distribution à trois fils. Si la charge représentée par les électro-moteurs est intermittente et peut occasionner de grandes variations, il est indispensable que les circuits de force et de lumière soient distincts. Dans certaines usines américaines, on emploie avec succès des lampes à arc montées par plusieurs en série; mais ce procédé doit être évité autant que possible; il est bon que les circuits soient subdivisés et les interrupteurs répartis pour pouvoir faire face séparément aux nécessités des divers groupes.

Lampes. — Les lampes actuelles peuvent se classer en deux catégories; les lampes à incandescence au charbon, de Nernst, au tantale et au tungstène; les lampes à arc, arc clos, à flamme, à mercure, à magnétite, intensif, etc. Aucun de ces types ne convient à la fois pour tous les cas d'application et, même, le plus fréquemment, est-il indispensable d'employer plusieurs modèles dans une installation. Les lampes à incandescence ne sont couramment fabriquées qu'en petites unités; on peut toutefois en réunir plusieurs pour constituer un gros appareil : celles à filament de charbon sont peu économiques, sous le rapport de la consommation; elles sont, par contre, de toutes, les moins fragiles; celles au tantale sont beaucoup employées dans les ateliers américains; celles au tungstène ont révolutionné l'industrie de l'éclairage; leur emploi, dans les filatures surtout, est déjà très étendu; elles sont très économiques et leur fabrication s'améliore journellement, en ce qui regarde leur durée et leur solidité. Les lampes à arc en vase clos, à courant continu ou à courant alternatif, avec ou sans diffuseurs, sont avantageuses parce que leurs frais d'entretien sont peu élevés; on construit à présent des modèles, dits intensifs, dont le rendement est très bon. L'arc-flamme, employé depuis longtemps pour la réclame, s'introduit dans les fonderies, ateliers de mécanique, etc.; elles

doivent être placées à une grande hauteur, leur pouvoir lumineux étant grand et la lumière étant principalement dirigée vers le bas. Les lampes à arc en vase clos sont celles qui donnent la lumière la plus blanche (1).

H. M.

ÉLECTROCHIMIE

L'attaque par électrolyse des ciments et bétons armés.

La question de l'attaque plus ou moins rapide des ciments ou bétons armés par les courants électriques de leur voisinage est des plus importantes et encore des moins résolues. Voici quelques résultats d'expériences récemment exécutées à l'Institut polytechnique de Rensselaer, à Troy, par M. Eltingle et qui paraissent susceptibles de fixer quelques points de ce sujet extrêmement complexe (2).

Les premiers essais de M. Eltingle ont porté sur des blocs de béton de 150 × 150 × 300 millimètres constitués, en volume, par 1 de ciment portland, 2 de sable grossier et 4 de chaux, concassée à 20 millimètres, le tout additionné de 10 à 20 0/0 d'eau. Ces blocs, après avoir été maintenus mouillés dans leurs moules pendant 6 jours, étaient plongés dans de l'eau salée à 3 0/0 et soumis à des courants continus de 110 volts, puis de 120 à 126 volts. Les résultats ont légèrement varié d'un bloc à l'autre suivant sa teneur primitive en eau.

Les essais ont été effectués sous un courant de 110 volts pendant 6 jours; puis, après un arrêt de 8 jours, sous un courant de 120 volts. Dans tous les essais, sept à dix minutes après la fermeture du circuit, l'eau se mettait à grésiller autour des tiges de prise de courant, puis par les pores des blocs. Après une vingtaine de minutes, les blocs devenaient assez chauds pour être difficilement touchés à la main, avec formation de rouille autour des tiges, puis au bout de trente-cinq minutes, formation de criques avec production de vapeur et de chlore. Au bout de deux heures, le thermomètre montait, suivant les blocs, de 70 à 91°. Après trois heures et demie, arrêt du dégagement de vapeur et de chlore.

Dans les seconds essais, après onze jours de date, sur cinq de ces blocs, dont les résistances respectives étaient, au commencement de la fermeture du courant, de 20,23; 42,27 et 16,5 ohms, ces résistances tombaient immédiatement à 11,18; 32,23; et, pour le 5e bloc, montaient de 16,5 à 19 ohms, avec formation d'une écume brune s'arrêtant au bout de quelques instants, et aussi production, autour des tiges, d'un bouillonnement plus intense que dans les premiers essais, mais s'arrêtant très vite. Au bout de cent minutes, tous les blocs étaient criqués. Après deux heures trois quarts, les dégagements de vapeur et de chlore s'arrêtent, ainsi que toute dégradation des blocs, avec des résistances respectives de 84,97; 73 et 62 ohms. Dans aucun cas, il ne se produisit de criques dans la partie immergée des blocs. Les tiges étaient profondément rouillées, avec des sels jaunes près des bords et, au centre un peu de magnétite. A l'intérieur des blocs, le béton, en partie désagrégé, était bien moins solide qu'à la surface.

Pour mesurer les élévations de température sous l'effet des courants, on les fit passer aux blocs par des tubes à gaz à 13 millimètres, fermés à un bout et remplis de pétrole dans lequel on plongea des thermomètres. Un de ces blocs, vieux de vingt-huit jours, fut plongé dans un bain à 3 0/0 de sel et soumis à l'action d'un courant de 500 volts. Au bout de cinq minutes, la température était passée de 20 à 100°; au bout de sept heures, elle atteignait 125°. L'intensité du courant, de 18 ampères au départ, tomba rapidement à 0,4 ampère, puis à 0,25 ampère à la fin de l'essai, où l'on trouva le bloc craqué parallèlement à sa base. Un autre bloc, ayant vingt et un jours, et sous un courant de 110 volts, monta rapidement à 70° puis à 92°, après quatre heures, avec un accroissement de l'intensité passant de 1 ampère à 1,45 ampère.

Avec de l'eau fraîche au lieu d'eau salée, un bloc ayant quatre-vingt-treize jours et soumis, après un séjour dans l'eau de une heure et demie, à un courant de 500 volts ne laissa passer que d'abord 0,5 ampère, puis 0,2 ampère après huit heures; le béton était sain et le fer légèrement rouillé deux mois après l'essai.

Les essais à sec se firent sur des blocs avec des anneaux de fer dans lesquels on faisait passer le courant. Après deux heures à 110 volts, rien que l'échauffement et le séchage du bloc. Après un séchage pendant quarante-quatre jours, dans un bloc soumis à 500 volts pendant huit heures, l'intensité du courant, de un demi-ampère à l'origine, monta à 0,7 en cinq minutes, puis retomba à 0,1 ampère en une heure, et se tint, à partir de la sixième heure, à 0,025 ampère, ce qui indique, pour l'épaisseur de béton de 63 millimètres entre les deux anneaux, une résistance de 20 000 ohms.

Quand on brisa le bloc après deux mois d'exposition à l'humidité, on le trouva intact à l'anneau négatif, lui-même en très bon état, et affaibli à l'anneau positif, légèrement rouillé.

En chauffant soit la tige de fer, soit le tube de fer des essais précédents au moyen d'un chalumeau à gaz, on obtint des criques et des affaiblis-

(1) D'après G. H. Stickney, *Illumination for industrial plants*, *Proceedings of the American Institute of Electrical Engineers*, février 1910 (p. 229).

(2) *Engineering News*, 31 mars 1910. — Sur l'organisation de ce laboratoire, l'un des plus beaux des Etats-Unis, voir le *Times Engineering*, supplément du 27 avril 1910.

sements du béton aux environs des tiges, très analogues à ceux produits par l'électricité. D'autre part, en portant à la même température d'environ 100° des briquettes de ciment, pur ou mélangé de sable, avec ou sans 20 0/0 de tournure de fer, soit par l'électricité, soit en les faisant bouillir dans l'eau salée, on obtint, dans toute une série d'autres essais, les mêmes affaiblissements de la résistance de ces briquettes par le chauffage par ébullition que par le chauffage électrique.

Aussi, l'auteur conclut-il, de ses essais, que l'électricité n'agit guère sur le béton même que par son échauffement qui en diminue la résistance (jusqu'à 50 0/0 dans certains essais) et le fendille. Le béton, de lui même très peu conducteur, le devient par l'absorption de l'eau. Un béton armé plongé dans un bain fortement électrolysé subit, autour de ses tiges de fer, des échauffements dus au passage du courant dans cet électrolyte, et dont la chaleur, ne pouvant se dissiper au travers du béton mauvais conducteur, y détermine des échauffements de la tige et du béton à son voisinage tels que les parties du béton pressées entre les tiges qui se dilatent et l'enveloppe froide constituée par le restant du bloc s'écrasent avec production de criques, affaiblissement du bloc, puis élargissement subséquent des criques par les dépôts d'oxydes et de chlorures auprès des tiges.

Comme il a fallu à M. Eltingle, pour produire ces échauffements dangereux, de hautes tensions et des densités de courant rarement rencontrées en pratique, les résultats de ses essais sont plutôt rassurant en ce qui concerne le danger des courants pour l'altération du béton même, mais elles ne rassurent pas sur leurs dangers par rapport aux fers de ces bétons armés, et ne dispensent pas de l'obligation d'arrêter immédiatement, dès qu'on s'en aperçoit, tout passage de courant au travers d'une construction en béton ou en ciment armé dont les fers subissent, indépendamment de ce qui peut arriver au ciment même, les effets nuisibles et bien connus de leur électrolyse et il n'y a évidemment pas d'autre remède que l'aveuglement des fuites d'électricité par un isolement, plus facile souvent à conseiller qu'à réaliser.

FORCE MOTRICE

L'énergie hydraulique disponible dans divers Etats de l'Europe.

La revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe* reproduit l'intéressant tableau ci-après, récemment communiqué par M. Th. Koehn à la 17e assemblée annuelle de l'Union des Electrotechniciens allemands, sur les évaluations de l'énergie hydraulique disponible dans plusieurs pays d'Europe. Ce tableau indique les quantités de cette énergie qui peuvent être utilisées pendant neuf mois de l'année :

	Energie hydraulique disponible sur les arbres des turbines, en ch.	Energie hydraulique disponible par km² de bassin, en ch.	Energie hydraulique disponible par 1000 habitants, en ch.
Grande-Bretagne. . .	963 000	2,60	23,1
Allemagne.	1 425 000	3,06	24,5
Suisse.	1 500 000	9,60	138,0
Italie.	5 500 000	10,90	150,0
France.	5 857 000	15,00	169,0
Autriche-Hongrie. . .	6 460 000	19,00	454,5
Suède.	6 750 000	20,00	1290,0
Norvège	7 500 000	36,60	3409,0

Il est à regretter que M. Koehn n'ait pu, faute de documents précis, étendre ses investigations aux Etats-Unis et en outre à l'Espagne, où la mise en valeur des chutes d'eau se développe de plus en plus. — G.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

La ville du téléphone.

Nous empruntons le titre ci-dessus, avec les lignes suivantes, à la *Zeitschrift für Schwachstromtechnik* :

Voilà trente ans, l'annuaire des abonnés au téléphone de la ville de New-York ne comptait que 252 noms; aujourd'hui le même annuaire se compose de 800 pages à impression compacte. Voilà 30 ans, la même ville ne possédait qu'un seul bureau central; elle en a aujourd'hui 85 dans lesquels travaillent 5000 dames téléphonistes. Un seul immeuble, le « Hudson Terminal Building », comporte plus d'abonnés que la Grèce et la Bulgarie ensemble. L'immense réseau téléphonique de New-York ne connaît pas le silence. C'est entre 3 et 4 heures du matin qu'il est le moins bruyant; à ce moment, il n'est demandé que 10 communications par minute. Entre 5 et 6 heures du matin, déjà 2000 New-Yorkais utilisent le téléphone. Une demi-heure plus tard, le nombre des correspondances se trouve doublé. Entre 7 et 8 heures du matin, 25 000 individus troublent le premier déjeuner de 25 000 autres personnes. A 8 h. 1/2 du matin, le chiffre des appels passe à 50 000; entre 10 et 11 heures du matin, les de-

mandes de communication passent au chiffre de 150 000. C'est entre 11 heures et midi que les correspondances téléphoniques atteignent leur maximum d'intensité; elles sont alors au nombre de 180 000. — G.

Procédés télégraphiques nouveaux essayés en Angleterre.

On a accordé grande attention durant l'année 1908-1909 aux systèmes d'appareils télégraphiques de récente invention ou encore peu employés par le Post Office, tels que le Baudot, le Creed, le Hughes, le Murray, le Murray multiplex, les perforateurs à clavier Kotyra et Gelle, les transmetteurs à clavier Kotyra et Yetman et le Pollak-Virag.

Des essais ont aussi été faits avec le Wheatstone approprié pour répondre aux conditions résultant du perfectionnement des perforateurs à clavier et de l'introduction du gommage des bandes Morse.

Si ces essais donnent des résultats généraux satisfaisants, une économie considérable de fils pourra être réalisée sur les longues lignes et le Wheatstone pourra être exploité à grande vitesse continue avec beaucoup d'avantage.

(Journal télégraphique. — Mars 1910.)

H. M.

Une nouvelle sonnerie électrique à aimant permanent.

Nous empruntons au *Mechaniker* les détails ci-après relatifs à une nouvelle sonnerie à bobine mobile, construite par M. E. Perzl, ingénieur à Bad Sachsa (Allemagne), laquelle fonctionne sous l'action du courant continu ou du courant alternatif.

La sonnerie en question consiste essentiellement en un aimant droit, une bobine mobile avec un marteau et un timbre en acier qui circonscrit le champ des lignes de force de l'aimant. Le choc du marteau contre le timbre est occasionné par la bobine en fil, mobile autour de l'aimant. Cette bobine prend un mouvement de va-et-vient : quand on emploie du courant continu, sous l'action des impulsions de courant provoquées par l'interrupteur automatique d'une part et, d'autre part, sous l'action de son propre poids; quand on emploie du courant alternatif, sous l'action des alternances de ce dernier courant.

La figure 4 représente la forme donnée à la nouvelle sonnerie employant du courant continu. Sur une plaque isolante est monté l'aimant M avec les vis de connexion *a* et *b*; l'aimant est surmonté du timbre en acier G. Dans le champ des lignes de force se meut, autour des deux points de suspension L, la bobine S*p* perpendiculairement disposée, et cela de manière que le marteau fixé à la bobine vienne frapper le timbre d'acier en s'abaissant perpendiculairement sur le rebord dudit timbre. L'interruption automatique du courant est assurée par une vis de contact montée sur la bobine S*p* et par un ressort de contact F fixé à l'aimant M. La position de l'interrupteur automatique a été choisie, de manière que le marteau fixé à la pointe, lorsque du courant passe dans la bobine, se trouve éloigné du rebord du timbre. Le mouvement de la bobine revenant, sous l'action de son propre poids, dans sa position d'équilibre perpendiculaire, occasionne le choc du marteau contre le timbre. L'interruption automatique peut être encore disposée inversement, en sorte que le choc du marteau se produise sous l'action de la force électromagnétique, tandis que le mouvement de retour dans la position de repos (position d'équilibre) sert à rétablir le contact électrique. L'amenée du courant, de la vis *a* jusqu'à la bobine, a lieu par un petit fil souple ou par un petit ressort. Le courant sort de la bobine par la vis de contact et il gagne, par le ressort de contact F et l'aimant, la vis *b*.

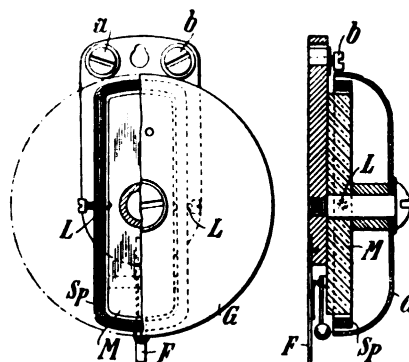


Fig. 4.

La disposition est la même quand on doit employer du courant alternatif, à cette exception près que l'interrupteur automatique est alors supprimé.

La nouvelle sonnerie, qui a fait l'objet d'un brevet allemand, se différencie des sonneries déjà connues par sa faible consommation de courant et par l'insertion de l'aimant et de la bobine mobile dans le timbre en acier, ce qui donne à l'appareil un aspect très gracieux. — G.

Le recrutement des téléphonistes à Londres.

L'auteur, Mme F.-J. Minter, qui est examinateur à la Cie métropolitaine, fait connaître les conditions auxquelles doivent satisfaire les jeunes filles qui se destinent au service téléphonique, à Londres.

La Compagnie a fixé un minimum de taille (1,60 m) et comme limite inférieure d'âge, seize ans.

Une première sélection est faite sur le vu des demandes d'emploi, puis, d'après l'aspect général des candidates, sous le rapport de leur manière d'être, de se vêtir, de se présenter, etc.

Les conditions fondamentales sont ensuite une voix bien timbré, une articulation convenable, un accent approprié, de l'intelligence et du sens commun; les postulantes sont soumises à des interrogatoires sommaires par les soins de spécialistes. — H. M.

TRACTION

L'industrie des tramways électriques en Allemagne en 1908.

D'après des données statistiques récemment publiées, en 1908, l'Allemagne comptait 251 lignes de tramways avec 4032 km de lignes en exploitation, soit une augmentation de 4 0/0 sur 1907; 204 ou 80 0/0 de ces tramways utilisaient alors la traction électrique : on ne comptait que 21 tramways à chevaux et 14 à vapeur. Le nombre total des moteurs électriques s'élevait à 10 368 contre 9908 en 1907 et celui des locomotives électriques à 58 unités. Au premier rang figurent les grands tramways électriques de Berlin avec 2544 voitures; ils ont transporté en 1908 à peu près 397 millions de voyageurs au moyen de 91 millions de voitures kilométriques. On a eu en 1908, par voiture kilométrique : à Berlin, une moyenne de 4,4 voyageurs; pour toute l'Allemagne, une moyenne de 3,6 voyageurs.

Au point de vue du rendement, la situation a été la suivante pour l'année examinée : Sur 154 tramways prussiens, 19 n'ont réalisé aucun bénéfice net; 10 ont obtenu 1 0/0 du capital de premier établissement; 13 jusqu'à 2 0/0; 8 jusqu'à 3 0/0; 16 jusqu'à 4 0/0; 23 jusqu'à 5 0/0; 58 de 5 à 10 0/0; 7 plus de 10 0/0. Le dividende le plus élevé, servi aux actionnaires, a été de 20 0/0. C'est à Francfort-sur-Main que le public fait le plus largement usage des tramways : en 1908 on y a compté 2 200 000 voyageurs par 10 000 habitants. Pour tout l'empire, la recette moyene, par voyageur transporté, a varié entre 9,87 et 13,75 centimes. — G.

Chemin de fer électrique à courant alternatif de 15 périodes en Californie.

L'*Elektrotechnik und Maschinenbau* signale l'existence, en Californie, d'un chemin de fer électrique de 35 km qui emploie du courant monophasé à 15 périodes et sous 3300 volts. Il s'agit de la section, située entre Visalia et Lemon, de la voie ferrée du Sud-Pacifique. L'énergie est fournie, sous 30 000 volts et à 60 périodes, par une usine hydraulico-électrique et conduite à une station de convertisseurs située à mi-chemin du parcours électriquement desservi. Cette énergie a sa tension abaissée, par 6 transformateurs, à 2200 volts et elle est convertie, par 2 moteurs-générateurs synchrones de 350 kw, en courant monophasé sous 11 000 volts et à 15 périodes. Dans deux sous-stations éloignées de 12 km, la tension est abaissée à 3700 volts. Le matériel roulant se compose : d'une locomotive Baldwin-Westinghouse, du poids de 47 tonnes, portant 4 moteurs-série compensés de 125 ch, de 4 voitures automotrices de 4 tonnes portant chacune 4 moteurs à 75 ch; et enfin de 2 voitures d'attelage de 28 tonnes. La locomotive, en développant un effort de traction de 4500 kg, parcourt environ 30 km à l'heure; elle peut remorquer, en terrain plat, un train de 1000 tonnes. La consommation de courant, d'après la moyenne qu'ont donnée 40 jours d'observation, est par tonne kilométrique de 40 watts-heure pour la locomotive et de 35 watts-heure pour chacune des voitures automotrices. — G.

Bibliographie

La matière et les forces de la nature, par D. Brisset, professeur honoraire de mathématiques au lycée Saint-Louis. Un volume, format 19 × 13 cm, de 70 pages, avec figures. Prix : 2 francs (Paris, H. Dunod et E. Pinat, éditeurs).

M. D. Brisset fait connaître, dans ce travail, une nouvelle conception des causes premières qui produisent les grands phénomènes de la nature. Cette théorie admet à sa base un petit nombre d'hypothèses qui se réduisent, simplement, à la constitution de l'éther et à celle de la matière pondérable.

La théorie de M. Brisset donne l'explication de la masse et de l'inertie des corps; elle indique le mécanisme de la conduction électrique, celui de tous les phénomènes qui se rapportent à l'influence; elle montre que le potentiel, en un point, est la pression de l'éther en ce point, et que les surfaces équipotentielles sont des surfaces de niveau ou d'égale pression; elle dévoile la nature de la force électromotrice de la loi d'Ohm, montre que l'induction est la forme dynamique des lois d'influence, etc.

Bien que la théorie nouvelle ne résolve pas entièrement le mécanisme de l'univers, elle montre que ce

mécanisme peut être conçu sous des traits d'une admirable simplicité.

Les hypothèses émises par l'auteur sont suffisamment développées pour être bien comprises par le lecteur.

En ce qui concerne la théorie de l'induction, le lecteur peut en déduire une explication dégagée de tout recours à des comparaisons plus ou moins justes ou à des principes dont on ne saisit pas les motifs pour lesquels ils s'imposent.

La théorie déduite des hypothèses formulées par M. Brisset suit pas à pas la théorie ordinaire, mais elle présente le grand avantage d'opérer sur une matière concrète que l'on peut suivre et qui empêche le raisonnement de s'égarer.

Les recherches consciencieuses de l'auteur présentent un vif intérêt et l'on doit le féliciter de les avoir exposées d'uue manière aussi simple.

J.-A. M.

Pratique de l'installation électrique à courant fort dans l'habitation, par R. Berger, ingénieur-conseil. Un volume, format 19 × 12,5 cm. de 352 pages, avec 466 figures. Prix, cartonné : 5 francs (H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, Paris).

Ce livre vient combler une importante lacune. Divers ouvrages se sont bien occupés des applications de l'électricité à la maison, mais la question des installations modernes, dans les immeubles, n'a jamais été traitée dans tous ses détails, surtout en ce qui concerne le petit appareillage.

L'auteur, dont le travail sera très apprécié des architectes, installateurs, abonnés, etc., n'a pas visé à l'originalité. Celle-ci serait hors de saison dans l'espèce.

La majeure partie du livre est extraite de très nombreux catalogues *passés au crible de son expérience personnelle*.

C'est là le principal mérite du travail de M. Berger. Il nous donne le fruit de son expérience et c'est ce qui fera son succès.

1re partie : *Dispositions et calculs des circuits.*

2e partie : *Canalisations et leur pose.*

3e partie : Appareillage.

On y trouvera des dessins d'appareils spéciaux avec les schémas de montage réalisant de nombreuses combinaisons d'éclairage fréquemment recherchées.

4e partie : *Lampes à arc.*

5e partie : *Force motrice et chauffage par l'électricité.*

Les installations intérieures, mal établies ou montées avec du matériel défectueux, présentent de nombreux inconvénients : interruptions de courant, courts-circuits, dangers d'incendie, sans parler des accidents aux personnes. L'ouvrage de l'auteur permet d'éviter toutes ces difficultés et fournit tous les renseignements pour réaliser des installations modèles. Il se tient constamment à la portée du lecteur, qu'il soit architecte, installateur ou simple monteur.

M. Aliamet.

Nouvelles

A l'occasion de l'inauguration du nouvel institut métallurgique d'Aix-la-Chapelle, le professeur Le Chatelier, de Paris, a été promu docteur honoraire de l'Ecole technique supérieure.

* * *

On vient de procéder, en Angleterre, à un essai de téléphonie sans fil à travers la terre et l'expérience aurait, paraît-il, donné les résultats les plus encourageants.

Ce sont les souterrains de Chislehurst, à des centaines de pieds sous terre, qui avaient été choisis pour effectuer les essais. Sur la colline qui s'élève au dessus des grottes, on avait installé un poste téléphonique muni de deux fils conducteurs reliés au sol; dans la grotte, un appareil semblable était relié aux parois.

La terre faisant office de corps conducteur, les courants émis par une bobine d'induction passent d'un appareil à l'autre. Si le fait est confirmé, il serait possible d'établir des communications sans fil entre la surface du sol et les galeries des mines profondes.

* * *

L'Association française pour l'avancement des sciences tiendra son prochain congrès à Toulouse du 1er au 7 août 1910.

* * *

M. E. Lamy a fait à la Société des ingénieurs civils de France, dans la séance du 2 juillet, une communication sur la *fixation industrielle de l'azote atmosphérique*.

* * *

Le Conseil général des Basses-Pyrénées vient d'émettre un avis favorable à la demande de concession de M. Martinet, concernant le projet

d'installation d'un tramway électrique de Hendaye-gare à Hendaye-Plage.

Le Conseil a été également saisi d'une proposition de MM. Lafourcade et Le Barillier, relative à la substitution de la traction électrique à la traction actuelle du tramway de Bayonne à Biarritz.

***

La Société énergie et éclairage vient d'être déclarée concessionnaire de l'éclairage électrique de Sainte-Menehould, dans la Marne.

***

La commune d'Aloxe-Corton, dans la Côte-d'Or, va être dotée de l'éclairage électrique. On procède actuellement aux travaux d'installation.

***

La ville de Gaillac (Tarn) se préoccupe depuis plus d'un an de la réorganisation du service de l'éclairage. Le conseil municipal voulant donner satisfaction aux vœux de la population a décidé d'adjoindre au gaz une distribution d'électricité. Quelques édiles s'étant déclarés partisans de la municipalisation et de la régie directe, M. Puech, rapporteur de la commission des grands travaux, a fait un exposé de la question dans lequel il examine :

1° La création d'un service d'éclairage mixte par l'électricité et le gaz;

2° Le rachat de l'usine à gaz;

3° L'utilité qu'il peut y avoir à municipaliser l'éclairage par le gaz ou à le confier à une administration fermière.

M. Puech se préoccupe des ressources budgétaires et n'hésite pas à préférer l'exploitation d'une société fermière à la régie directe. Ce en quoi il a pleinement raison.

Une société concessionnaire pourrait logiquement organiser le service mixte de l'éclairage; éviter à la ville tous emprunts et assurer une exploitation viable sur un tarif de 0,25 fr le mètre cube de gaz et de 0,60 le kilowatt. En retour, la ville pourrait exiger le partage des bénéfices excédant un prélèvement de 10 0/0 pour la Compagnie.

Cette combinaison financière, qui rappelle en quelques points les conventions de la Société d'électricité à Paris, aurait l'avantage de concilier les intérêts des deux contractants. La rémunération laissée au capital se trouve ainsi réduite à la limite extrême; et au cas où le coefficient des profits viendrait à s'élever, la ville de Gaillac en serait bénéficiaire.

Quant à l'éclairage public, nous croyons que le concessionnaire pourrait s'engager à l'assurer au prix de revient, soit environ 0,15 fr le mètre cube de gaz et 0,30 fr le kilowatt, plus le coût de l'entretien des appareils publics.

***

A l'occasion du XVIe Congrès international de tramways et de chemins de fer d'intérêt local qui aura lieu à Bruxelles du mardi 6 au dimanche 11 septembre 1910, l'Union internationale de tramways, dont le siège est à Bruxelles, 15, avenue de la Toison-d'Or, organise une série de fêtes et réceptions qui seront offertes aux congressistes.

Nous pouvons citer dès maintenant un banquet offert par le Gouvernement belge, un raout à l'hôtel-de-ville offert par la municipalité de Bruxelles, une fête offerte par le Comité exécutif de l'Exposition ieternationale, une excursion d'une journée à Anvers, une excursion d'une journée à Ostende.

Le droit d'inscription pour les membres du Congrès est de 20 fr et de 10 fr pour les dames.

Renseignements industriels et financiers

Cahiers de charge pour les installations électriques.

La plupart des architectes ne sont pas à même de de définir correctement les spécifications à observer pour les installations électriques devant être établies dans les bâtiments nouveaux.

L'auteur est d'avis qu'il vaudrait mieux se borner à décrire l'installation que l'on veut réaliser et de laisser au soumissionnaire le soin d'en étudier l'exécution, en joignant à ses propositions les plans et renseignements utiles et en lui laissant la responsabilité de l'exécution

On devrait aussi éviter de maintenir la clause existant fréquemment d'après laquelle l'architecte se réserve le droit de modifier les canalisations au cours du travail. Elle n'a d'autre résultat que de conduire les installateurs

à majorer leurs prix ou à employer un matériel inférieur. (Architect's specifications for electrical work. W. S. Jones. — *Electrical World.*) — H.-M.

Compagnie d'électricité de Limoges.

Voici la comparaison des résultats de l'exploitation au 31 mai dernier avec ceux de l'année précédente :

	1909	1910	Augmentation en 1910
	—	—	—
Du 1er janvier au 30 avril. . . .	313 908 »	331 790 90	17 882 90
Mois de mai. . .	54 842 25	62 769 65	7 927 40
	368 750 25	394 560 55	25 810 30

Les exportations françaises d'aluminium.

Pour les quatre premiers mois de 1909, les exportations d'aluminium se sont élevées à 12 630 quintaux, contre 8518 et 1926 seulement pendant la même période de 1909 et de 1908.

C'est la confirmation d'une consommation sans cesse croissante de ce métal depuis que son prix a diminué de 50 o/o.

On avait pu craindre, en effet, que la brusque et étonnante demande que l'on en avait faite l'an dernier, à la faveur des cours extrêmement bas, ne fût que le résultat d'une spéculation des grands marchands de métaux. Mais il faut bien se rendre à l'évidence aujourd'hui; l'aluminium est acheté pour être consommé et les stocks n'existent pas plus aux usines de fabrication que dans les entrepôts des intermédiaires. Et la demande ne ralentit pas, la France prenant sur le marché européen une place de plus en plus prépondérante.

C'est certainement, dans l'histoire du marché des métaux, l'un des chapitres les plus curieux et les plus intéressants que celui vécu depuis trois ans par l'industrie de l'aluminium. Personne n'aurait osé espérer une demande aussi brusque et aussi considérable de la consommation après la crise de 1907-1908.

Et ce qui n'est pas le moins curieux dans cette aventure, c'est que l'on ne saurait pas indiquer un débouché nouveau de l'aluminium d'une importance susceptible de justifier l'accroissement de la consommation. Sans doute, il y a la construction automobile, mais elle existait avant 1907. On ne peut dire non plus que l'aluminium se substitue au cuivre pour raison d'économie, car jamais ce dernier métal n'a été aussi bon marché. Non, c'est plutôt une véritable dissémination de l'aluminium dans une foule d'applications nouvelles qui, isolées, ne représentent rien, mais réunies feront que la production de l'Europe seule atteindra cette année 200 000 quintaux certainement.

R. P.

(Journal du Four électrique.)

Energie électrique du littoral méditerranéen.

L'assemblée générale du 15 juin a approuvé les comptes de l'exercice 1909.

Les recettes d'exploitation se sont élevées à 4 551 333 fr contre 4 045 508 fr en 1908. Les dépenses d'exploitation ont également augmenté, mais dans une proportion moindre, de sorte que le bénéfice d'exploitation ressort à 2 446 900 fr contre 2 027 307 fr en 1908. Mais le compte-intérêts qui, en 1908, était créditeur de 567 096 fr, figure cette année au débit du compte de profits et pertes pour 229 448 fr et, en conséquence, après déduction des charges financières, le bénéfice net de l'exercice écoulé ne ressort qu'à 469 886 fr contre 824 440 fr. En tenant compte du report précédent, le solde disponible atteint 1 219 732 fr contre 1 049 847 fr en 1908. Sur la proposition du Conseil d'administration, l'assemblée a réparti ce solde comme suit : 600 142 fr seront portés à un compte de réserve spéciale pour faire face aux dépenses exceptionnelles de vapeur, et les 300 142 fr qui sont venus grever ce compte au cours de l'exercice 1909, seront intégralement amortis, de sorte que le compte de réserve spéciale s'élèvera à 300 000 fr; le solde du bénéfice, de 619 590,57 fr est reporté à nouveau.

A titre extraordinaire, les actionnaires avaient à statuer sur une proposition d'augmentation du capital social et à donner au Conseil d'administration l'autorisation de créer des obligations. La Société se propose d'absorber la Société des forces hydrauliques de la Haute-Durance, qui recevrait la moitié des actions nouvelles au pair; l'autre moitié, également émise au pair, servirait à rembourser les avances de la Thomson-Houston et de la société des grands travaux de Marseille. Après avoir entendu la lecture du rapport et les explications fournies par le président, l'assemblée a décidé de porter le capital social de 32 à 38 millions de fr par la création de 12 000 actions nouvelles de 500 fr chacune. Elle a, en outre, autorisé le Conseil à créer 20 000 obligations 5 o/o de 500 fr chacune. Un droit de préférence est réservé, jusqu'au 25 juin, aux actionnaires à raison de une action nouvelle pour six anciennes.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Accumulateur Phœnix : Compagnie française des accumulateurs Phœnix, 173 *bis*, quai de Valmy, Paris.

Appareil transportable universel pour mesure des constantes des lampes à incandescence : M. Richard Heller, 18, cité Trévise, Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

UTILISATION PRATIQUE

de l'Énergie cinétique des vagues de la mer.

L'utilisation du flux et du reflux de la mer, autrement dit des marées, comme source de force motrice, a déjà été l'objet de quelques applications et l'*Electricien* a publié récemment, sur l'état de cette question, une étude de M. J. Séverin (1) qui montre que les procédés jusqu'ici utilisés nécessitent des travaux d'établissement assez importants et ne sont applicables que là où la hauteur des marées atteint, comme dans la Manche, un niveau assez élevé.

Si au lieu d'utiliser l'eau emmagasinée dans un bassin, au moment du flux, pour lui faire actionner une turbine par son écoulement lorsque la mer descend, on pouvait capter l'énergie cinétique des masses d'eau agitées, telles que celles de la mer, on pourrait réaliser des installations plus simples, plus économiques et plus pratiques que celles que M. Séverin a décrites dans son étude.

C'est la solution de cet intéressant problème qui vient d'être trouvée et réalisée par M. Bouchaud-Praceiq qui a établi à l'embouchure de la Gironde une installation de démonstration qui fonctionne parfaitement depuis plus de six mois, aussi bien par les temps relativement calmes que par les temps de tempêtes même les plus violentes, auxquelles elle résiste parfaitement.

Le dispositif utilisé se distingue de tout ce qui a été réalisé jusqu'à présent par l'absence complète de toute pièce ou organe mobile en contact avec l'eau, par une très grande simplicité et par la transformation directe de l'énergie mécanique des ondes marines en un mouvement rotatif rapide et continu permettant d'actionner des dynamos et, par suite, d'obtenir de l'énergie électrique que l'on peut, à volonté, utiliser sur place ou transmettre à distance.

En principe, chaque élément ou unité génératrice se compose essentiellement d'une chambre à air P (fig. 5) mise en communication par sa partie inférieure avec la mer, soit par l'intermédiaire d'un puits *p* et d'une galerie *g*, creusés dans le rocher lorsque la côte est rocheuse ou bien au moyen d'une construction en maçonnerie ou en ciment armé dans les autres cas. Cet ensemble doit être à demi immergé dans l'eau et la galerie ou l'ouverture le mettant en communication avec la mer doit avoir des dimensions suffisantes pour permettre à l'eau de pénétrer et de sortir facilement de la chambre à air. La hauteur de la construction doit être telle qu'au niveau des plus hautes marées l'eau ne puisse arriver jusqu'à là conduite C établie dans le sous-sol de l'usine génératrice; il faut également que l'ouverture de la galerie *g* soit établie au dessous du niveau de l'eau à marée basse pour que son bord supérieur ne soit jamais découvert par l'eau.

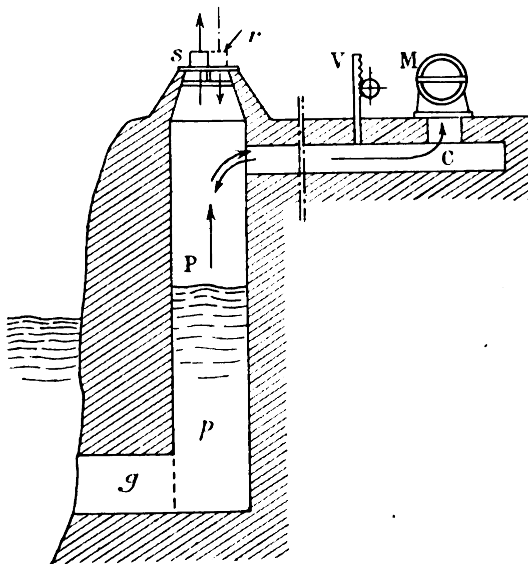


Fig. 5.

La partie supérieure de la chambre à air est fermée par un tampon muni d'une soupape de sûreté *s* servant à l'échappement de l'air lorsque la pression vient à dépasser une certaine limite et d'un reniflard *r* permettant à l'air d'entrer lorsque la pression, à l'intérieur de la chambre, devient brusquement inférieure à la pression atmosphérique. Grâce à cette double précaution, on évite les dangers et les inconvénients qui pourraient résulter de coups de mer par trop violents lors d'une tempête.

On comprend qu'avec un dispositif de ce genre,

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1013, 28 mai 1910 : *Utilisation du flux et du reflux de la mer comme force motrice*, par J. Séverin, p. 337.

l'eau pénétrant et se retirant alternativement de la chambre à air, en suivant exactement toutes les variations du niveau de la mer provoquées par les vagues, il se produise une compression et une raréfaction de l'air consécutive dans le canal C et cela avec une force d'autant plus grande que les oscillations des ondes de la mer sont plus accentuées.

Afin d'utiliser cette compression et cette raréfaction de l'air pour produire une force motrice utilisable, il est fait usage d'un aéromoteur M, sorte de turbine mise en mouvement alternativement par l'air comprimé par l'eau, lorsque son niveau s'élève dans la chambre à air, et par l'air aspiré, lorsque le niveau de l'eau s'abaisse. Naturellement, il faut que ce moteur soit disposé de manière que son mouvement de rotation se produise toujours dans le même sens, malgré les sens opposés et alternatifs de direction de l'air successivement chassé et aspiré.

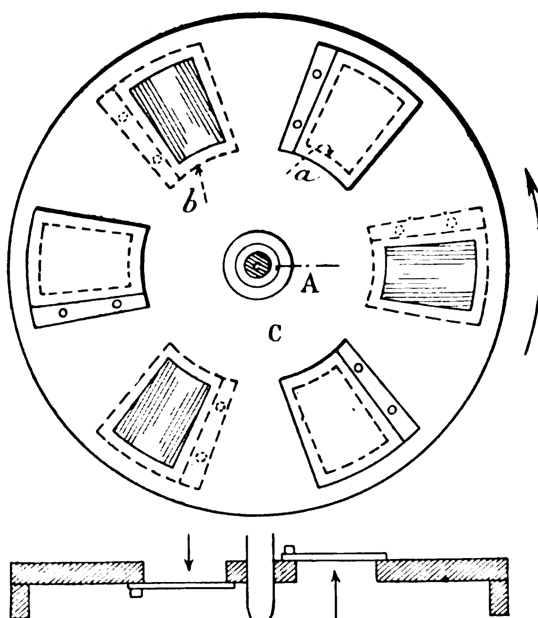


Fig. 6.

Cet aéromoteur ou turbine pneumatique est constitué par un disque métallique (fig. 6) dans lequel ont été pratiquées des ouvertures *a* et *b* disposées suivant les rayons du disque, chacune de ces ouvertures étant fermée par un clapet élastique. Ces clapets, fixés par un de leurs bords, dirigé suivant les rayons de la circonférence du disque, s'ouvrent plus ou moins suivant le degré de pression exercé par l'air. Les clapets *a* s'ouvrent de bas en haut pour laisser échapper l'air chassé par la montée de l'eau dans le puits; les clapets *b*, au contraire, s'ouvrent de haut en bas, sous l'action de la pression atmosphérique, toutes les fois que le niveau de l'eau baisse en produisant un vide ou, plus exactement, un appel d'air. Tous les clapets ont leur bord fixe placé du même côté.

Dans ces conditions, lorsque l'air est chassé par la montée de l'eau, les clapets *a* se soulèvent plus ou moins, suivant le degré de pression, pour laisser échapper l'air, tandis que les clapets *b* sont fortement maintenus appuyés sur leur siège. Lors de la descente de l'eau, par suite de l'appel d'air qui se produit, les clapets *b* s'ouvrent par suite de la pression atmosphérique et les clapets *a* se ferment. L'air chassé ou aspiré imprime au disque un mouvement de rotation dans le sens opposé à celui de son échappement et, par conséquent, la réaction qui en résulte imprime au disque mobile un mouvement de rotation toujours de même sens. Le moteur horizontal ainsi constitué est donc à double effet et fonctionne aussi bien lors de l'aspiration que lors du refoulement.

L'axe vertical A qui supporte le disque est muni à sa partie supérieure d'une poulie B actionnant soit un arbre de transmission, soit une machine quelconque.

Tel est, dans toute sa simplicité, le dispositif imaginé par M. Bouchaud-Praceiq qui, comme nous avons pu nous en rendre compte *de visu*, fonctionne très régulièrement sans exiger aucun soin ni aucune surveillance.

Suivant les besoins, il est possible d'installer un nombre quelconque d'éléments semblables à celui qui vient d'être décrit et disposés les uns à la suite des autres. La conduite C (fig. 5) peut être sectionnée à l'aide de vannes V et l'on installe alors dans chaque section de la conduite un aéromoteur. Ces aéromoteurs peuvent être mis successivement en marche en ouvrant les vannes l'une après l'autre.

On peut également, comme le montre schématiquement la figure 7, actionner un arbre de transmission par plusieurs aéromoteurs disposés sur une même rangée parallèle au rivage et munis de manchons d'accouplement, ce qui permet d'obtenir le réglage de la vitesse des moteurs les uns par les autres. On conçoit, en effet, que ce réglage soit possible et il s'explique par ce fait constaté que les ondes qui actionnent deux éléments voisins et, *a fortiori*, plus de deux éléments, ne possèdent jamais la même force vive et n'arrivent pas simultanément. Dans ces conditions, il se produit, pour deux ou plusieurs éléments voisins, des variations de vitesse qui se compensent lorsque les moteurs actionnent un arbre unique.

Ce mode de réglage est d'autant plus efficace que le nombre d'éléments est plus grand; l'on peut ainsi obtenir une vitesse angulaire suffisamment régulière pour pouvoir actionner dans d'excellentes conditions une dynamo génératrice.

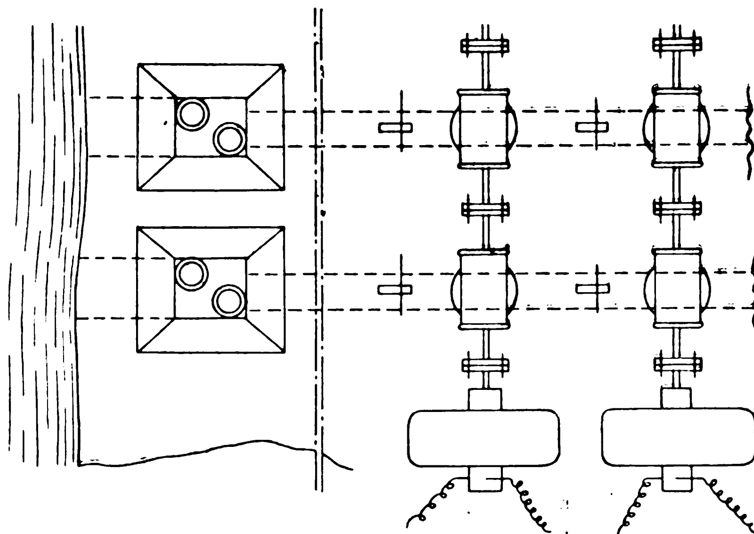


Fig. 7.

D'autre part, lorsque chaque puits alimente une conduite desservant plusieurs aéromoteurs, on peut, ainsi qu'on l'a déjà dit, mettre successivement en marche plusieurs groupes, en ouvrant les unes après les autres les différentes vannes; il est alors possible d'utiliser une puissance d'autant plus grande que la mer est plus agitée.

J. A. Montpellier.

Sympathie mécanique et sympathie électrique dans les horloges.

On emploie quelquefois dans l'horlogerie, un peu improprement, le terme de « *sympathique* » pour caractériser la marche de mécanismes qui fonctionnent rigoureusement ensemble.

C'est ainsi qu'on qualifie assez fréquemment de « sympathiques » les horloges électriques dont les aiguilles avancent à des intervalles déterminés d'une quantité identique sous l'action du courant émis par ce qu'on appelle une *horloge-mère*. Cela par opposition aux horloges simplement remises à l'heure et dont les marches sont absolument indépendantes, sauf aux moments très courts et très espacés où le courant intervient pour en régulariser le fonctionnement.

Un mauvais plaisant disait il y a quelque temps, en constatant le désaccord de certain réseau d'horloges électriques, que le terme *sympathique* lui paraissait tout à fait adéquat pour désigner ces machines horaires « condamnées à souffrir ensemble »! Il est certain que dans bien des circonstances les horloges électriques semblent, comme certains mots, « hurler de se voir accouplées »! Toutefois, pour être juste, il faut reconnaître que la faute en est aux conducteurs qui, au lieu de *conduire* gentiment le courant, *se conduisent* avec lui de façon déplorable!

Beaucoup de mécanismes, de compteurs électrochronométriques, sont parfaitement établis et capables, lorsqu'ils reçoivent le courant normalement, de montrer entre eux un parfait accord.

Les appareils construits par l'A. E. G. et dont son ingénieur en chef M. A. Kœnigswerther donnait récemment la description dans le journal de cette Société paraissent mériter la qualification de *sympathiques* autrement que par ironie.

Ils sont constitués essentiellement par une paire de bobines plates (*b*) oscillant dans l'entrefer d'un électro-aimant (*a*), figure 8. Le mouvement de balancement des bobines se transforme en un mouvement régulier d'avancement des aiguilles

montées sur la minuterie de la figure 9. Cet avancement s'opère toutes les minutes. Le courant est

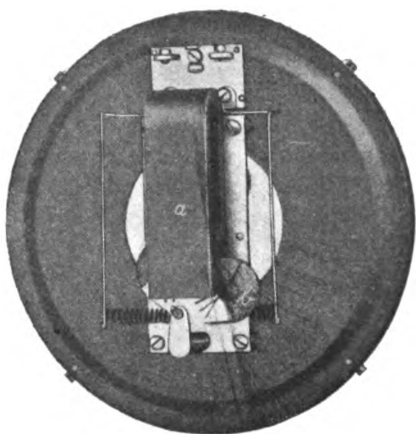


Fig. 8.

naturellement émis toutes les minutes par un distributeur monté sur l'horloge-mère.

M. Kœnigswerther recommande l'emploi de ces horloges dans les installations particulières, par exemple dans les banques, les fabriques, les appartements, en général dans les établissements isolés. La plupart des constructeurs sérieux font de même. Ils reconnaissent que dans les villes un peu importantes, sillonnées de conduites puissantes et variées, la direction de compteurs horaires installés au coin des rues est plutôt sujette à créer des ennuis et à donner des déboires.

Pour ces installations l'A. E. G. préconise des horloges simplement remises à l'heure de temps en temps ayant chacune sa marche propre et se remontant automatiquement par le courant. La figure 10 représente le dispositif de remontoir employé. (*a*) est l'électro-aimant de remontage. Chaque fois qu'il attire l'armature,(*b*) celle-ci, au moyen d'un cliquet, fait avancer le rochet qu'on voit sur la figure et ce rochet remonte un peu le ressort moteur du mécanisme, de la même manière qu'on le fait avec une clé dans les pendules ordinaires.

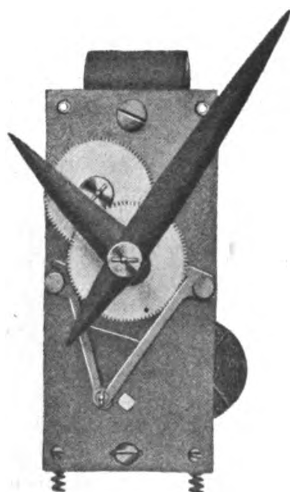


Fig. 9.

Ce système de remontage électrique présente l'avantage de donner un ressort toujours à très peu près également bandé, ce qui est une condition de bonne marche pour tout mécanisme à ressort.

Les horloges ainsi remontées automatiquement sont remises à l'heure — ou synchronisées — toutes les heures par un courant spécialement envoyé par l'horloge-mère. Cette remise à l'heure se fait très simplement en réglant les marches individuelles des horloges de manière à fournir aux aiguilles une légère avance. Chaque horloge secondaire, ainsi réglée à l'avance, s'arrête automatiquement à l'heure précise marquée par son cadran particulier. Elle repart avec toutes ses

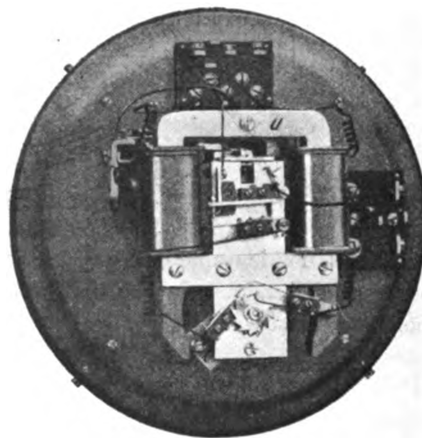


Fig. 10.

compagnes au moment précis où l'horloge-mère fait passer dans tous les mécanismes le courant régulateur.

Ce système de remise à l'heure d'horloges réglées préalablement de manière à avancer individuellement d'une petite quantité, a été imaginé, si je ne me trompe, il y a déjà bien des années, par feu Collin, un des premiers Français qui aient travaillé l'horlogerie électrique, et dont le premier appareil date de 1846.

Le schéma de la figure 11 indique de quelle façon se produisent l'arrêt automatique et la remise en route automatique également des horloges secondaires.

L'horloge-mère est figurée en (*b*). En (*a*) sont les électros de remontage des horloges synchronisées. En (*d*) d'autres électros pouvant agir directement sur les échappements de ces horloges et les maintenir bloqués.

Le contact (*b*) permet, pendant la plus grande partie de l'heure, le passage du courant dans la

ligne. Mais c'est seulement lorsque ses deux aiguilles arrivent exactement sur midi que, dans chaque horloge réglée, le contact (*d*) permet le passage du courant de bloquage dans l'électro correspondant. Lorsque l'horloge-mère marque midi précis, le contact (*b*), tombant dans l'encoche d'un limaçon, coupe le courant sur la ligne. Tous les échappements individuels se trouvent

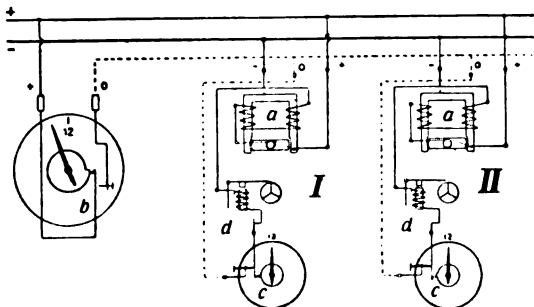


Fig. 11.

débloqués simultanément et toutes les horloges réglées repartent ensemble.

Tout cela est très simple et peut fonctionner, soit avec une pile, soit avec une dérivation de courant de force ou de lumière, en utilisant dans ce cas des relais.

J'ai employé, dans les lignes qui précèdent, le terme de *sympathie électrique*. Il est, en effet, une autre forme de sympathie horlogère dans laquelle l'électricité n'intervient en aucune façon.

C'est ce que nous pouvons appeler la *sympathie mécanique*. C'est la sympathie proprement dite.

Cette sympathie est beaucoup plus ancienne que l'autre, puisque elle a été mise en relief dès le dix-septième siècle par l'illustre Huyghens.

C'est dans une lettre écrite de la Haye, le 26 février 1665 et insérée au *Journal des Savants* de ladite année, que l'éminent Hollandais a signalé pour la première fois l'*influence réciproque de deux pendules qui se mettent d'accord et restent d'accord l'une avec l'autre lorsqu'elles sont fixées l'une près de l'autre*. L'expérience a été également décrite en 1673 dans l'*horlogium oscillatorium*.

Voici comment, dans cet ouvrage, cette expérience est décrite :

« Ayant suspendu à une traverse de bois portée sur deux montants deux horloges construites sur ce modèle, j'ai observé avec surprise que le mouvement de chaque pendule était si uniforme qu'ils battaient en même temps et qu'on n'entendait qu'un seul coup. Si l'on interrompait quelquefois cet accord exprès, il se rétablissait bientôt de lui-même. »

Huyghens crut reconnaître que cette *sympathie* des deux pendules avait pour agent l'ébranlement moléculaire de la poutre-support.

En 1763, Janvier père fit expérimentalement constater que la poutre n'était pour rien dans le phénomène de la sympathie mécanique, en fixant les deux pendules sur un mur solide et non sujet aux ébranlements.

Quelques années plus tard, Noël, garde et démonstrateur du cabinet de physique du roi, à Passy, refit les expériences de Huyghens et de Janvier (1772). Il proposa même d'utiliser le phénomène pour assurer de façon parfaite le réglage des horloges et même des pendules à ressort pour les navires.

Le grand Bréguet, qui s'ingéniait à créer des difficultés pour se donner la gloire de les vaincre, utilisa au commencement du dix-neuvième siècle le phénomène de la *sympathie mécanique* dans des montres à double mouvement, dont les deux balanciers oscillaient avec une précision rigoureuse dans une boîte unique.

Dans ses études sur l'*application de la mécanique à l'horlogerie*, Résal a analysé ce phénomène dont la reproduction expérimentale est aussi simple qu'inutile au point de vue du réglage chronométrique.

L'explication de la sympathie mécanique des pendules découle du reste naturellement des expérimentations et calculs du chevalier du Buat dont les *principes d'hydraulique* ont paru en 1786.

Dans une des expériences nombreuses qu'il exécuta *sur l'ordre du Gouvernement*, Du Buat constata qu'à cinq pieds de distance du centre d'un pendule dont le globe mesurait deux pieds de diamètre, un *plumaceau* fort léger, suspendu à un simple fil, oscillait encore très régulièrement par suite de l'entraînement de l'air et de la formation autour du pendule d'une poupe et d'une proue fluides.

Au fond, il n'y a peut-être pas une bien grande différence entre les deux formes de sympathie électrique et mécanique.

Le meilleur moyen de faire comprendre l'action de l'électricité est-il pas encore d'assimiler le courant à un fluide circulant dans un tuyau ? La sympathie électrique ne serait alors en quelque sorte que la canalisation de la sympathie ordinaire, élémentaire et mécanique.

Léopold REVERCHON.

SUR UN DISPOSITIF ADDITIONNEL

PERMETTANT L'EMPLOI DE L'APPAREIL AUBINE POUR LA

Fermeture automatique des signaux de chemins de fer

CARRÉS ET MUNIS DE PÉTARDS

Depuis quelques années, la plupart des compagnies de chemins de fer semblent avoir adopté pour la fermeture automatique des signaux par le passage même des trains, un appareil connu sous le nom d'appareil Aubine, du nom de son inventeur, et décrit dans la *Revue générale des chemins de fer*, numéro de novembre 1883.

La première roue du train, en passant sur la pédale P (fig. 12), provoque le déclenchement du signal et sa fermeture et l'on dispose généralement cette pédale en un point de la voie tel que le signal se ferme aussitôt après le passage du fourgon de tête.

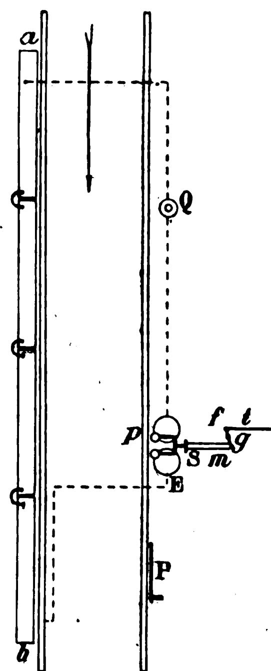


Fig. 12.

Cet appareil donne les meilleurs résultats pour les signaux ronds, mais il ne peut convenir pour les signaux carrés munis de pétards, car, par le fait même de la fermeture du signal, la tige *t*, solidaire du signal, est poussée de gauche à droite, le levier *fgm* oscille autour de l'axe fixe *g* et les pétards *p*, portés sur le rail, viendraient exploser sous les roues des wagons suivant immédiatement le fourgon de tête.

Le dispositif additionnel que nous proposons pour remédier à cet inconvénient a le grand avantage de ne rien changer à l'appareil d'Aubine lui-même, ni à sa construction, ni à son fonctionnement.

D'autre part, comme nous le verrons, il permet, d'une manière très simple et très sûre à la fois, de porter *automatiquement* les pétards sur le rail, mais seulement et aussitôt après le passage de la dernière roue du train.

Il comprend les éléments suivants représentés sur la figure 12 d'une façon purement schématique et à titre de simple indication :

1° Un contact électrique *ab*, soit celui de Baillehache, soit encore celui à peigne, établi extérieurement le long du rail, comme il est d'usage de le faire.

Ce contact peut être en autant de pièces qu'on le voudra, à la condition que chaque roue vienne appuyer sur le contact suivant avant d'avoir quitté le contact précédent et que tous ces contacts successifs soient réunis entre eux électriquement, conditions toujours faciles à réaliser.

Il doit aussi, nous verrons dans la suite pourquoi, avoir une longueur totale suffisante pour que, lorsqu'une roue du train le quitte en *b*, la roue suivante soit entrée en prise en *a*.

2° Un électro-aimant E (ou encore un électro-aimant en forme de solénoïde) se composant d'un aimant permanent qui, lorsque le courant est interrompu, attire l'armature C (fig. 13) fixée au levier *l* dont le double bec *v* dégage par suite la fourche qui porte les pétards.

Remarquons que l'on pourrait aussi employer un électro-aimant ordinaire qui attirerait la pièce polaire C au moment du passage du courant, mais alors l'électro serait placé à la place du ressort *u* et le ressort *u* à la place de l'électro.

Examinons maintenant le fonctionnement :

Au moment précis où la première roue de la locomotive s'engage en *a* (fig. 12), le circuit électrique se ferme sur l'électro-aimant E par l'intermédiaire de la roue.

L'enroulement de cet électro est tel que l'action de l'aimant se trouve annulée; par suite, le ressort *u* (fig. 13) (qui peut être remplacé par un contre-poids), se trouvant à son maximum de tension, agit *instantanément* pour relever le levier *l* dont le double bec *v* va se placer devant la fourche, empêchant ainsi les pétards d'être portés sur le rail.

Tant que le train roulera ou stationnera sur le

contact, une roue au moins, par suite de la longueur de ce contact, fermera sur l'électro-aimant E le circuit électrique et, par suite, le levier ne pourra abandonner la fourche.

Le train continue sa route; la première roue de la locomotive arrive à un moment donné sur la pédale P et met le signal à l'arrêt. La tige *t* (fig. 13), par suite du mouvement du signal, qui fait mouvoir cette tige de gauche à droite et suivant son axe, tend à porter les pétards *p* sur le rail; mais ce mouvement est arrêté par le double bec *v* du levier *l* et le mouvement de rotation du signal n'a d'autre résultat que de comprimer le ressort S dans le tube qui le supporte.

C'est la position que représente la figure 13.

Le train continue sa marche et la dernière roue quitte le contact en *b* (fig. 12); à ce moment précis, le courant est interrompu. L'aimant attire le levier *l* (fig. 13) en dégagant la fourche et, sous l'action du ressort S qui se détend, les pétards sont portés sur le rail.

Il y a lieu de remarquer que la distance *p m* est d'environ 1,50 à 2 m; elle est donc suffisante pour permettre facilement l'installation du ressort S et du tube qui le contient; d'autre part, le signal étant le plus souvent ouvert, le ressort S est le plus souvent détendu, ce qui est une condition excellente pour son bon fonctionnement.

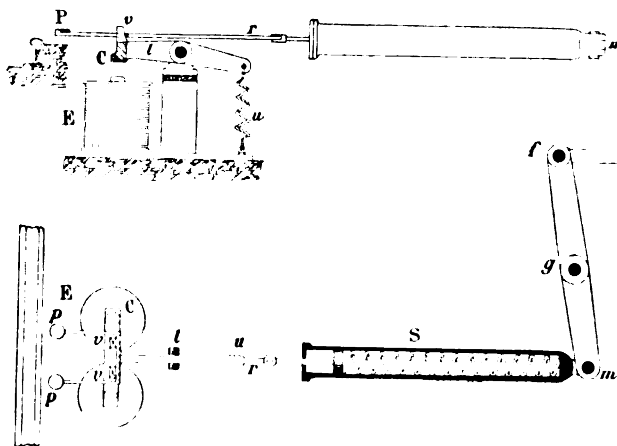


Fig. 13.

Nous sommes fixés sur la longueur du contact *a b*; il nous reste à examiner en quel endroit de la voie doivent être placés la pédale P et le contact *a b*.

Généralement on fait fermer le signal après le passage du fourgon de tête; la pédale P devra donc être placée sensiblement comme l'indique la figure 12 ou un peu plus loin dans le sens de la marche du train.

Au moment du passage d'un train, le levier *l* doit avoir accompli son mouvement de redressement avant que la première roue de la locomotive ait eu le temps de produire le déclenchement de l'appareil Aubine en passant sur la pédale P; la distance *a* P (fig. 12) est suffisante pour cela, d'autant plus que, comme on l'a vu, le redressement du levier *l* sous l'action du ressort *u* est très brusque, tandis que le mouvement de rotation du signal qui se ferme est lent au début et rapide seulement à la fin.

En ce qui concerne le contact électrique, son extrémité *b* pourrait être située à hauteur des pétards; mais il est une autre considération qui nous oblige à la porter un peu plus en avant.

Supposons, en effet, que le train, pour une cause quelconque, un signal d'arrêt fait au mécanicien, par exemple, s'arrête lorsque la dernière roue vient de dépasser le point *b*. Il peut arriver qu'au moment de démarrer, la machine soit d'abord obligée de retourner un peu en arrière.

Dans ces conditions, si le point *b* est à hauteur des pétards, ceux-ci seraient touchés et exploseraient.

C'est pour éviter cet inconvénient que nous proposons de prendre :

$$p\,b = 3\text{ m},$$

la longueur totale du contact électrique étant de 9 m.

Remarquons aussi que, pour éviter tout accident en cas de retour du train venant toucher les pétards, nous avons, au lieu d'un seul bec *v*, mis un double bec en forme de V.

La tige *r*, en s'inclinant sous l'action de la roue, pourrait se loger entre les deux becs et ne serait pas exposée à être brisée; tout se bornerait au remplacement des pétards.

En résumé, le dispositif que nous proposons comme addition à l'appareil d'Aubine permet l'application de cet appareil à la fermeture *automatique* des signaux carrés munis de pétards.

Il réalise la fermeture *automatique* du signal au moment précis que l'on désire, après le passage du fourgon de tête, par exemple, et porte *automatiquement* les pétards sur le rail immédiatement après le passage du dernier wagon.

Il donne ainsi, nous le croyons, du moins, le

maximum de sécurité et présente, en outre, l'avantage de n'exiger que des organes simples, éprouvés et par conséquent très sûrs.

Enfin, il est facile de se rendre compte qu'il ne change rien à l'appareil d'Aubine lui-même.

Léon Lejeune,
Ingénieur E. C. P.

Générateur électrique solaire.

L'utilisation directe de la chaleur solaire ou des rayons lumineux de cet astre a, de tous temps, été un champ de recherches pour la sagacité des inventeurs, de même que le mouvement perpétuel des vagues et des marées; en particulier, beaucoup de tentatives ont été entreprises pour capter la puissance de cette source de calorique et la transformer en courant électrique, que l'on emmagasinait dans des accumulateurs; mais le prix des appareils imaginés dans ce but a toujours été au moins aussi élevé que si l'on avait simplement employé des piles thermo-électriques pour le même service.

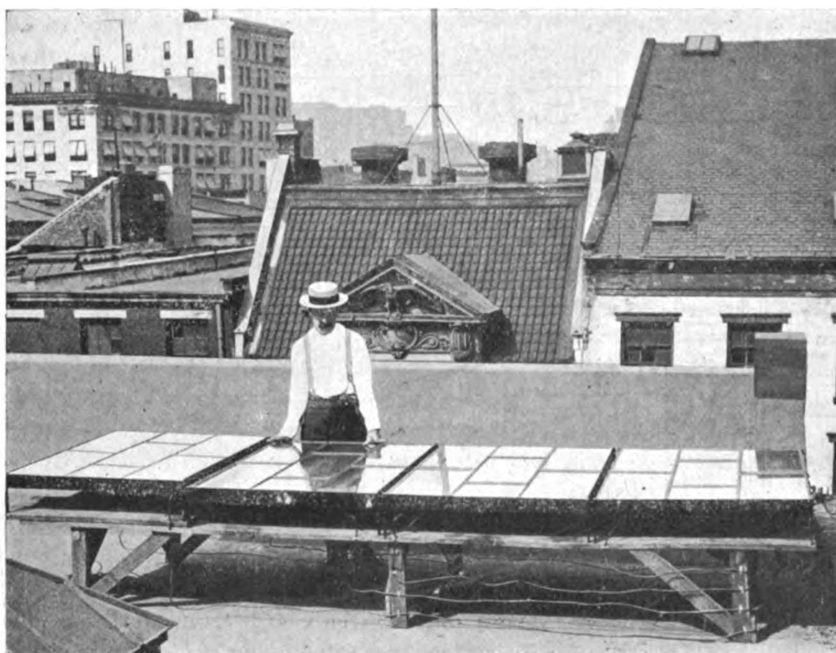


Fig. 14. — Générateur électrique solaire.

Il est évident que l'on utilise mal l'énergie sous quelque forme que le soleil nous l'envoie, soit actuellement : saisons, fleuves, végétaux, etc., soit qu'il l'ait accumulée durant les siècles passés : houille. Incontestablement, il n'y a pas 10 o/o de l'énergie latente d'un kilogramme de charbon qui soit effectivement convertie dans une machine à vapeur; on peut en dire autant des usines hydrauliques, réceptacles de la force naturelle des rivières issues, elles mêmes, de l'évaporation et de la précipitation alternatives de l'eau sous l'action du soleil.

Aussi est-il intéressant de décrire un nouveau dispositif de générateur solaire qui donne, paraît-il, des résultats très satisfaisants et dont plusieurs types sont installés à Summerville (Mass, Etats-Unis); l'appareil, quel qu'en soit le prix comparativement à son utilité, à sa durée et à la confiance qu'il peut inspirer, mérite qu'on signale ses avantages quant à la production de la lumière ou de l'énergie électriques.

En principe, ce générateur ressemble à une grande baie vitrée horizontale, exposée aux rayons du soleil (fig. 14) et comporte un nombre plus ou moins grand de carreaux; ceux-ci

sont de couleur violette et sous chacun d'eux sont placées de petites chevilles métalliques fixées dans un ciment de grande résistance électrique. Ces petites chevilles en un alliage spécial sont reliées électriquement et passent à travers la carcasse du générateur, de telle sorte que leur autre extrémité est protégée du soleil et reste, par conséquent, relativement froide.

Dans le premier modèle construit, il y avait 16 carreaux, de 9 décimètres carrés chacun, recouvrant un même nombre de séries de 61 chevilles; aussitôt que le soleil darde sur le vitrage, les réactions sur ces dernières sont telles qu'elles produisent un courant continu d'électricité que l'on utilise pour charger des batteries d'accumulateurs. Il n'est même pas indispensable que le soleil brille avec un vif éclat, car on connaît l'importance des rayons invisibles du spectre et les ultra-violets surtout sont, semble-t-il, ceux qui ont ici le plus d'influence. On a constaté qu'en dix heures d'exposition, ce générateur produit assez de courant pour alimenter 30 lampes au tungstène pendant trois jours, ou que, si on en charge une batterie, il est susceptible de fournir la lumière pendant une semaine ou plus, ce qui permet de pallier aux temps orageux ou aux journées très sombres.

Un autre appareil, de 1 m × 1,20 m, avec 900 chevilles en alliage du type Cove montées en série, a été exposé à un beau soleil pendant 10 heures et a donné une quantité d'énergie suffisante pour alimenter plusieurs lampes à incandescence de 16 bougies durant deux soirées d'un service d'éclairage électrique moyen. Dans une autre application, cinq grands coffres et deux plus petits, contenant respectivement 308 et 132 chevilles chacun, ont produit un courant de 6 ampères sous 10 volts dès qu'ils étaient frappés par les rayons lumineux.

Le générateur représenté par la figure 14 est une batterie de quatre compartiments, édifiée sur la toiture d'un immeuble; chaque unité contient 1804 chevilles électrique Cove et produit 60 watts fournissant un courant de 6 ampères sous 11 volts; ces caisses peuvent d'ailleurs être montées en série ou en parallèle, selon qu'on désire un courant intense sous une faible tension ou un courant de faible intensité à plus haute tension. On prétend que le cadre situé à la partie droite de l'installation peut également être monté pour produire une tension de 500 volts par mètre carré, avec une intensité peu élevée.

Nous n'avons aucune donnée utile quant au montant de la dépense de construction ou de licence, mais elle ne saurait être excessive, puisque chaque caisson mesure seulement 1,20 × 0,90 m environ et que la surface totale d'exposition est de 4,50 m². La lumière solaire plus ou moins brillante passe, en résumé, à travers un verre violet et pénètre dans un espace absorbant peint en noir, où elle chauffe des chevilles dont l'alliage a une composition tenue secrète, chevilles constituant chacune un couple thermo-électrique.

F.-C. PERKINS.

Nouveau transmetteur microphonique

POUR LA RADIOTÉLÉPHONIE

J'ai décrit récemment les appareils de radiotélégraphie réalisés et expérimentés par M. A. F. Collins (1) et signalé à ce propos que ce système comportait l'emploi d'un nouveau microphone.

Il ne m'avait pas été possible de donner à ce moment de renseignement au sujet du transmetteur en question; mais quelques documents viennent de m'être communiqués par le collaborateur de M. Collins, M. W. Dubilier, et je suis heureux de pouvoir les résumer ici.

Le transmetteur de M. Collins est basé sur le même principe que des transmetteurs déjà utilisés dans la téléphonie par fil, en France notamment, le Berthon et le Bailleux entre autres, en ce sens qu'il possède deux diaphragmes actionnés simultanément.

La construction est toutefois différente de celle employée jusqu'à présent et elle a permis de faire supporter au microphone des intensités de courant beaucoup plus grandes que celles qui avaient été possibles auparavant.

Le système microphonique se compose de deux membranes placées de part et d'autre d'une monture de laiton et au centre de chacune

(1) Voir l'*Electricien*, t. XXXIX, avril 1910, p. 257.

desquelles est fixé, au moyen d'une petite vis, une pastille de charbon dur finement poli.

Les deux pastilles forment les faces d'une chambre délimitée périphériquement par la monture et dans laquelle sont placés les granules.

De chaque côté est monté un tube dirigeant les vibrations sonores sur le centre de la plaque intéressée; les deux tubes se réunissent en une embouchure commune.

L'ensemble peut être enfermé dans un boîtier sphérique et il est facile de refroidir le système par une circulation d'air ou par une circulation d'eau.

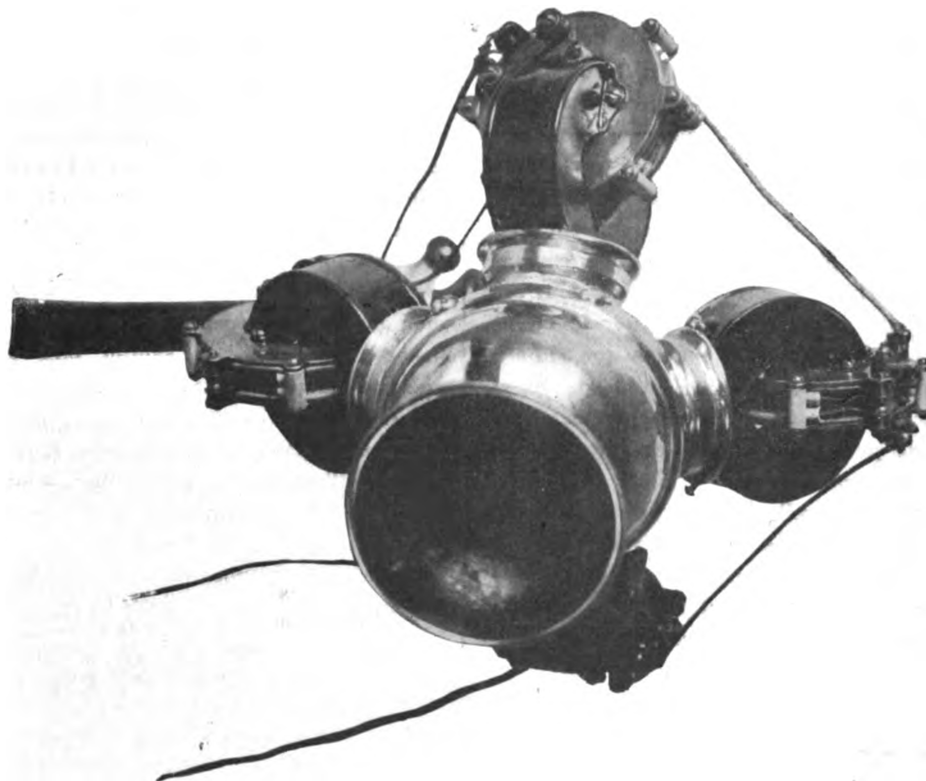


Fig. 15. — Microphone quadruple, système Collins.

Soumis simultanément à l'influence des vibrations sonores, les deux diaphragmes se déplacent synchroniquement, se rapprochant ou s'écartant l'un de l'autre et communiquant ainsi aux granules des variations de pression qui sont nécessairement plus accentuées que celles que l'on obtiendrait avec un diaphragme unique.

L'instrument donne en conséquence une articulation très bonne et, conformément aux constatations déjà faites au moyen des instruments antérieurs de même principe, il permet de mettre en jeu des puissances beaucoup plus grandes que celles que l'on peut obtenir avec les appareils simples.

C'est ainsi qu'au cours d'essais de radiotéléphonie auxquels s'est livré M. Collins, un transmetteur refroidi par circulation d'eau a pu supporter pendant douze minutes un courant d'une intensité moyenne de 4 ampères sans que l'on constatât la moindre irrégularité dans l'articulation.

D'un autre côté, la disposition employée se prête facilement à la réalisation de transmetteurs multiples, c'est-à-dire à plusieurs microphones réunis sur une même embouchure.

M. Collins a construit des transmetteurs de cette espèce à 4 microphones doubles et à l'aide d'un tel appareil il a pu opérer pendant un quart d'heure avec une intensité de 15 ampères sur l'antenne.

H. MARCHAND.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

DIVERS

Production mondiale du cuivre en 1909.

D'après l'*Engineering and Mining Journal*, la production totale du cuivre, dans le monde entier, s'est élevée en 1909 à 839 255 tonnes contre 754 310 tonnes en 1908, soit une augmentation de 11,2 0/0. En 1897, la même production totale avait été de 399 730 tonnes; on a donc pour 1909 une augmentation, sur 1897, de presque 110 0/0. La production en question se répartit comme il suit, d'après les pays d'origine :

	1908	1909
	Tonnes.	Tonnes.
Etats-Unis.	423 300	540 310
Mexique.	39 990	56 240
Espagne et Portugal.	52 585	52 185
Japon.	43 000	47 000
Australie.	39 500	34 400
Canada.	28 570	24 105
Allemagne.	20 200	22 455
Russie.	20 085	17 750
Pérou.	15 000	16 000
Afrique.	6 800	14 950
Autres pays.	27 000	28 000
Total. . .	754 310	839 255

G.

ÉLECTROCHIMIE

Le carbure de calcium en Australie.

La consommation du carbure de calcium en Australie a passé de 2500 tonnes en 1904 à 10 000 tonnes en 1909. Ce carbure provient presque exclusivement de la Suède et de la Norvège. Voilà quelques années, il revenait à 450 fr la tonne, rendu à Sidney; mais quand on commença à parler, pour la première fois, du projet de construction d'une fabrique de carbure de calcium en Australie même, à Barrow Falls, son prix tomba immédiatement à 250 fr la tonne; le même prix est aujourd'hui remonté à 300 fr.

La plus grande partie du carbure en question est affectée à l'éclairage, par l'acétylène, des villages et des grandes exploitations agricoles; dans les mêmes centres, l'acétylène, sous la pression de 7 kg par centimètre carré, sert encore à la pulvérisation des liquides insecticides dont on fait largement usage, soit pour traiter le bétail et les plantes envahies par les insectes, soit pour détruire les lapins.

L'usine électrique projetée à Barrow Falls utilisera une chute de 300 m; elle produira une quantité d'énergie de 10 000 à 15 000 ch qui sera transmise à la fabrique de carbure, située à une distance de 30 km. Cette énergie reviendra à 45 fr par cheval-an, ce qui permettra de vendre le carbure indigène à raison de 220 à 225 fr la tonne. — G.

Comprimés de carbure de calcium.

Le *Times Engineering Supplément* donne les détails suivants sur des comprimés de carbure de calcium qu'une entreprise anglaise, la maison C. C. Wakefield et Cie, prépare pour l'éclairage à l'acétylène.

Ces comprimés, de forme cylindrique, se composent d'un mélange de carbure de calcium granulé, de soufre et de sucre, mélange que l'on soumet à l'action d'une presse puissante. Grâce à la compression, les fragments de carbure se trouvent revêtus d'une enveloppe protectrice qui les met à l'abri, dans une large mesure, de l'humidité atmosphérique; aussi la décomposition ne se produit plus qu'au moment où le carbure entre en contact avec l'eau. De là, une grande simplification dans la manipulation du carbure et une diminution des pertes. De plus, l'emploi de ces comprimés comporte certains avantages dans la consommation. En effet, avec le carbure ordinaire, il peut se produire un rapide dégagemeut de gaz aussitôt que le carbure se trouve mis, dans le générateur, en contact avec l'eau, d'où production, parfois, d'une pression excessive. Or, avec les comprimés, comme la surface attaquée par l'eau n'est formée de carbure qu'en partie, le gaz se développe plus graduellement et la pression devient plus égale. En outre, les ingrédients qui entrent dans la composition des comprimés amènent la chaux formée par la réaction à se détacher facilement de la masse et à tomber au fond du générateur, d'où on peut facilement l'enlever. Les générateurs spéciaux construits pour l'utilisation des comprimés en question contiennent ces derniers, suspendus dans une cage, et l'eau est amenée à s'élever à l'intérieur par la pression du gaz lui-même; par suite, la génération se trouve être automatiquement réglée selon la consommation. L'acétylène, dès qu'il se forme, est d'abord lavé par la couche d'eau qu'il traverse et chimiquement épuré. Grâce à cette épuration et à la régularité de la pression, il brûle en donnant une blanche flamme très claire, et l'on n'a à craindre ni carbonisation ni obturation des brûleurs. Sur les automobiles faisant usage des

comprimés en question, l'on peut installer un dispositif grâce auquel le jet d'acétylène est électriquement allumé par la dynamo. — G.

ÉLECTROTHERMIE

Fabrication électrique du diamant artificiel.

Suivant les *Annalen der Elektrotechnik*, M. La Rosa a récemment essayé, à son tour, de fabriquer du diamant artificiel. A cet effet, il a recherché quelle influence pouvait exercer une étincelle à haute tension sur de la poussière de charbon que contenait une cavité pratiquée dans l'une des deux électrodes d'un arc chantant. Il a employé, à cet effet, une f. é. m. de 300 volts; sur un circuit en dérivation, il avait disposé un condensateur de 60 microfarads de capacité, une résistance très faible ainsi qu'une bobine d'inductance. Il constata que la température de l'arc chantant, dans les conditions où ce dernier donne le spectre des étincelles, est beaucoup plus élevée que celles de l'arc ordinaire et du four électrique. La poussière de charbon traitée a été, une fois l'opération terminée, soigneusement lavée et soumise à l'action de divers dissolvants; après quoi il a été constaté que le résidu se composait de poudre cristalline d'une grande dureté. M. La Rosa croit être parvenu à fabriquer les diamants et il se propose de poursuivre ses essais. — G.

MESURES

Ondemètre portatif.

On peut réaliser très simplement un ondemètre d'une exactitude suffisante pour les besoins courants de la radiotélégraphie, tel que celui que la compagnie Marconi emploie, par exemple.

Une inductance fixe et un condensateur réglable du type à disque constituent le circuit de résonance ou de réception; en dérivation sur les bornes du condensateur sont montés un détecteur à carborundum et un récepteur téléphonique.

Les organes sont enfermés dans une caisse de bois et l'ensemble pèse environ 2850 grammes.

Pour mesurer la longueur d'onde dans un circuit quelconque, on approche de celui-ci l'ondemètre, jusqu'à un mètre de distance approximativement, puis on modifie la capacité de façon à obtenir le maximum d'effet.

A ce moment, le circuit de réception est en résonance pour les ondes reçues et la longueur se déduit de la position de l'index du condensateur, en se reportant à une courbe de calibrage qui accompagne chaque appareil et où on lit ces longueurs directement en pieds ou en mètres.

Le détecteur à carborundum a divers avantages pour cette application : il est très sensible; sa résistance est suffisamment grande pour que son fonctionnement n'altère pas les constantes du circuit récepteur; il est très stable; il est d'un maniement facile.

La boîte contient quelques cristaux et l'on a vite fait de remplacer un détecteur défectueux.

L'inductance employée est bobinée sur un cadre de forme rectangulaire; elle est également facilement interchangeable; elle a communément une valeur de 15 microhenrys.

Le type ordinaire permet de mesurer des longueurs d'onde de 180 à 600 m. — M.

Les compteurs électriques.

D'après une enquête faite à New-York et qui a porté sur 58 952 compteurs d'électricité on peut considérer comme établi que les compteurs à moteur d'induction sont plus exacts, particulièrement aux basses charges, que ceux constitués d'un moteur à collecteur.

TRACTION

Extension du service électrique sur le New-York, New Haven and Hartford Railway.

L'*Electrical Ry Journal* annonce que la compagnie du New-York, New Haven and Hartford Railway vient d'inaugurer le service par trains à unités multiples entre Port Chester et New York.

Les convois sont composés de quatre automotrices et de six remorques, tous les véhicules sont en acier; les automotrices peuvent fonctionner sur l'alternatif à 11 000 volts ou le continu à 600; elles ont 4 moteurs hexapolaires de 150 ch, leur poids total est de 173 400 livres et le poids des remorques, de 99 000 livres.

Automotrices et remorques peuvent contenir 76 voyageurs (*Electrician*). — H. M.

La traction électrique en Bavière.

Dans un rapport officiel sur l'électrification éventuelle des chemins de fer bavarois, il est dit que, pour introduire la traction électrique sur ce réseau, il aurait fallu, dès 1906, disposer de stations centrales pouvant fournir environ 600 000 ch. Les forces hydrauliques nécessaires pour la production d'une aussi forte quantité d'énergie sont amplement disponibles. La traction électrique conviendrait spécialement pour les lignes à trafic relativement peu intense qui se rencontrent dans la partie méridionale du pays et à proximité desquelles existent les plus fortes chutes d'eau utilisables. Dans la partie Nord, la traction électrique ne donnerait un avantage économique que sur les lignes présentant un trafic deux fois plus dense que celui des chemins de fer méridionaux. On se propose d'électrifier d'abord, à titre d'essai, les trois lignes Salzburg-Berchtes-

gaden, Garnisch-Griesen et Garnisch-Scharnik. On doit affecter à cet effet une somme d'environ 8 millions de francs. Il a été décidé d'introduire sur les lignes en question le système monophasé et d'y faire circuler les trains rapides à la vitesse de 80 km à l'heure.

Bibliographie

Cours d'électricité et de magnétisme, par Emile Piérard, professeur à l'Université libre de Bruxelles, ingénieur en chef, directeur de service à l'administration des télégraphes belges. Tome Ier : *Théories générales. Electrostatique. Magnétisme. Electromagnétisme. Unités et mesures.* Un volume, format 24 × 16 cm, de 358 pages, avec 238 figures. Prix : 10 francs (Paris, Dunod et Pinat, éditeurs).

Ce premier volume présente les théories générales de la science électrique d'une manière très claire et très complète, tout en laissant de côté les développements mathématiques compliqués.

Quoique les traités d'électricité soient très nombreux, il en est peu qui répondent à cet objectif bien déterminé qui consiste à mettre entre les mains de l'ingénieur, de l'industriel et de l'étudiant un traité condensé, nettement et clairement pratique. Ce qu'il faut éviter, lorsqu'on écrit un ouvrage de ce genre, est aussi bien un excès de science qu'un excès de vulgarisation.

M. Piérard a su éviter ces deux écueils en indiquant nettement les valeurs respectives des faits et des lois. En indiquant les points essentiels, il insiste sur leur utilité et, après avoir développé particulièrement les points importants, il a le soin de donner des exemples numériques montrant parfaitement le maniement des formules.

Ce premier volume comporte les quatorze chapitres suivants :

I. Généralités. Unités fondamentales et dimensions.
II. Electricité statique.
III. Des forces électromotrices de contact. Lois du courant électrique.
IV. Divers modes de groupement des générateurs d'électricité.
V. Effets chimiques du courant.
VI. Magnétisme.
VII. Electromagnétisme.
VIII. Effets divers dus au champ magnétique.
IX. Induction électromagnétique.
X. Appareils de mesure.
XI. Les unités.
XII. Courant alternatif.
XIII. Effets divers dus au courant alternatif.
XIV. Mesures. Des erreurs et de leur appréciation.

Tome II : ***Production, utilisation, transformation, transport et distribution de l'énergie électrique avec application à l'éclairage, aux tramways, à la télégraphie et à la téléphonie.*** Un volume, format 25 × 16 cm, de vi-596 pages, avec 481 figures. Prix : 11 francs (Paris, Dunod et Pinat, éditeurs).

Ce second volume est la mise à jour et la refonte complète des principes d'électrotechnie que M. Piérard avait déjà fait paraître il y a quelques années.

Laissant de côté tout ce qui a trait à la construction et au calcul des machines électriques, l'auteur s'est principalement attaché à exposer les applications et à développé l'étude des courants alternatifs, les essais de machines et le calcul des canalisations, sujets qui intéressent plus particulièrement les ingénieurs appelés à réaliser des installations électriques.

Voici, à titre de renseignement, les titres des dix-huit chapitres du tome II :

I. Piles thermo-électriques.
II. Piles hydro-électriques.
III. Dynamos à courant continu.
IV. Moteurs à courant continu.
V. Couplage et essais des dynamos.
VI. Accumulateurs.
VII. Divers modes de représentation des courants alternatifs.
VIII. Les alternateurs.
IX. Les alternomoteurs.
X. Les transformateurs.
XI. Les lignes électriques.
XII. Transport de l'énergie.
XIII. Distribution de l'énergie.
XIV. Eclairage.
XV. Traction.
XVI. Télégraphie.
XVII. Téléphonie.
XVIII. Effets physiologiques. Accidents.

J.-A. M.

Das Elektrische Kabel. Eine Darstellung der Grundlagen für Fabrikation, Verlegung und Betrieb (*Le câble électrique, Exposé des principes de fabrication, de pose et d'exploitation*), par le Dr C. Baur. 2e édition. Un volume format 230 × 150 mm de xi-398 pages, avec 91 figures. Prix, relié : 12 mark. (Berlin, Julius Springer, éditeur, 1910.)

Ce traité est consacré à l'étude des câbles électriques de différentes sortes, sauf les câbles télégraphiques sous-marins. C'est un livre de référence, une sorte d'aide-mémoire destiné, en première ligne, aux ingénieurs des Télégraphes et des Téléphones, aux directeurs d'usines centrales, aux divers industriels utilisant des câbles, etc. L'auteur s'est, en effet, attaché à y faire entrer toutes les données de l'étude si vaste des câbles intéressant le praticien. La première édition du présent ouvrage a paru en 1903; la deuxième édition a été l'objet de nombreuses modifications et additions qui l'ont mise au courant des progrès réalisés dans ces dernières années, tant au point de vue de la construction que de leurs applications.

Il nous suffira, pour donner une idée de la quantité et de la valeur des informations que M. le Dr Baur a su faire entrer dans un cadre relativement restreint, de reproduire ci-après les principaux titres de la table des matières de son traité, lequel comprend sept grandes divisions, savoir :

I. Principes scientifiques (diélectrique soumis à l'action du courant continu, diélectrique soumis à l'action du courant alternatif, conducteurs et câbles, méthodes de mesures et d'essais, relevé des dérangements, théorie du câblage, théorie des câbles téléphoniques);

II. La fabrication des câbles (câbles à courants industriels, câbles téléphoniques, câbles sous caoutchouc et fils, câbles multiples);

III. La pose et le raccordement des câbles (pose, raccordement des câbles à courants industriels, raccordement des câbles téléphoniques);

IV. Le câble en service (données diverses, surtensions, théorie des surtensions);

V. Matières premières employées dans la fabrication des câbles;

VI. Calculs (détermination des poids des matériaux employés, calcul des poids des câbles, prix de revient des matériaux, prix de revient des câbles à courants industriels, prix de revient des câbles téléphoniques, tracé graphique des différents prix);

VII. Machines à câbler (observations générales, les machines à câbler, la presse hydraulique à câble, la presse Huber, appareils de séchage, appareils pour l'essai des câbles[1].

Une table alphabétique des matières, très développée, permet de se reporter immédiatement à l'une quelconque des nombreuses questions traitées.

G.

Les inventions industrielles et d'utilité générale à réaliser, par Hugo Michel, ingénieur émérite du Patent-Amt de Berlin. 3e édition française, complétée, traduite de l'allemand par L. Duvinage, ingénieur civil. Une brochure in-8° de 88 pages. (H. Dunod et E. Pinat, éditeurs), Paris, 1910. Prix : broché, 3 fr.

Les services rendus aux chercheurs et inventeurs, par cette liste détaillée de sujets intéressants à traiter, sont incontestables. La seconde édition, parue en 1908, a été rapidement épuisée, ce qui témoigne combien ce guide de l'inventeur a été apprécié.

Dans cette troisième édition, on trouvera 864 questions au lieu de 650 dans l'édition précédente. Ces problèmes ont d'ailleurs été proposés par les représentants les plus autorisés de la science et de l'industrie du monde entier.

Ceux qui réaliseront certaines des inventions proposées dans cette troisième édition, pourront obtenir des récompenses et avantages immédiats accordés par plusieurs gouvernements et sociétés industrielles en faveur des meilleures solutions.

La brochure fait connaître les conditions de ces récompenses, qui forment un total de 400 000 fr en espèces, de 150 diplômes d'honneur et médailles en or et argent; elle procure des facilités pour la mise en valeur industrielle des solutions présentées.

Les deux premières éditions de ce travail ont déjà suscité de nombreuses découvertes remarquables; il en sera sûrement de même pour celle-ci.

En vue d'aider à mettre les inventions au point et d'en assurer la protection légale, M. Hugo Michel a fait suivre son travail d'un exposé de la législation sur la propriété industrielle. Il termine par de précieux conseils aux inventeurs.

M. Aliamet.

La Télégraphie sans fil, la Télémécanique et la Téléphonie sans fil, à la portée de tout le monde, par E. Monier, ingénieur des Arts et Manufactures, préface du Dr E. Branly. 5e édition, revue et augmentée. (H. Dunod et E. Pinat, éditeurs). Paris, 1910. Prix, broché : 2 fr. 50.

Le succès de ce petit volume est tel que, chaque année, une édition nouvelle vient remplacer la précédente, rapidement épuisée.

Dans la 5e édition, nous trouvons naturellement la description des plus récentes découvertes relatives à la télégraphie sans fil, à la télémécanique et à la téléphonie sans fil. Fort documentée est la description complète du puissant poste de la tour Eiffel, tout récemment reconstitué et amélioré après avoir été dévasté par les inondations de janvier dernier.

Ce poste distribue maintenant l'heure dans un rayon de plus de 4000 kilomètres.

En télémécanique, on arrive à pouvoir diriger un ballon sans aéronaute, un navire sans équipage, etc.

Grâce aux incroyables progrès de la téléphonie sans fil, les paroles prononcées à la tour Eiffel s'entendront distinctement dans toutes les parties de la France!

Enfin, la télévision, bien qu'encore à ses débuts, a cessé d'être du domaine du rêve et va bientôt entrer dans celui de la réalité. La 6e édition nous fera connaître sûrement des solutions pratiques.

M. Aliamet.

Nouvelles

Nous avons déjà annoncé que l'Association française pour l'avancement des sciences doit tenir son congrès annuel à Toulouse du 1er au 7 août 1910.

La section d'électricité médicale sera particulièrement suivie, car sur la demande du professeur Bergonié, une exposition d'appareils aura lieu en même temps. La salle d'exposition sera dotée

d'une canalisation de courant alternatif à la fréquence 42 et d'une canalisation de courant continu. Les tensions pour les deux sortes de courant seront probablement de 240 et de 220 volts.

Parmi les exposants qui se sont déjà fait inscrire nous citerons les suivants :

Maison Gaiffe, Maison Rousselle et Tournaire, Société française des câbles électriques, Maison Ropiquet, Maison Roycourt, Maison Lezy, Maison Maury, Maison Radiguet et Massiot, M. Richard Heller, Maison Muller, M. Grosselin représentant de la maison Burger, etc.,

⁂

Le Conseil général de Seine-et-Oise a approuvé la substitution de la traction électrique à la traction à vapeur sur la ligne de tramways de Versailles à Rueil.

⁂

La municipalité de Tournus (Saône-et-Loire) a approuvé le rapport concernant le traité passé avec la Compagnie des eaux et du gaz pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique.

⁂

Le Conseil municipal de Domme (Dordogne), vient d'être saisi d'une proposition d'éclairage électrique de la commune.

⁂

Les travaux d'installation d'une distribution d'énergie électrique à Neussargues (Cantal) vont être commencés par M. C. Vigier qui a obtenu la concession de l'éclairage.

⁂

Le service des ponts et chaussées vient d'ouvrir un concours pour la transformation des engins actuels servant à la manœuvre des différents ouvrages du port de la Pallice, en vue de leur commande par l'électricité et aussi pour la fourniture du matériel électrique nécessaire.

Ces travaux comprennent la transformation de 6 treuils de cabestan pour la manœuvre des portes d'écluse et la fourniture de 4 treuils de levage de vannes, de 2 pompes électriques, d'un compresseur d'air électrique, d'un tableau de distribution et de la canalisation aérienne et souterraine.

Les demandes doivent être adressées à M. Mœelski, ingénieur en chef des Ponts-et-Chaussées à la Rochelle.

⁂

La commune de Seyches dans les Landes va prochainement être éclairée par l'électricité, par les soins de M. Bertrand industriel.

⁂

La Société des chemins de fer économiques du Nord vient de demander au Conseil général du Pas-de-Calais l'autorisation de transformer son réseau de Valenciennes pour utiliser la traction électrique. Ce réseau a une longueur de 63 km.

⁂

Un concours d'appareils de motoculture électrique de la vigne aura lieu dans les premiers mois de 1911 en Saône-et-Loire. Un champ d'expériences sera mis à la disposition des concurrents. Il aura des rangées de vignes sur fils de fer espacées de 1,10 m sur une longueur de 300 à 350 mètres. Des lignes électriques seront disposées pour permettre de prendre le courant au moyen d'un trolley. Deux dynamos de 10 ch fourniront le courant gratuitement.

⁂

La ville de Bastia (Corse) vient d'accorder la concession de l'éclairage au gaz et à l'électricité à la société Chapuis qui va construire une nouvelle usine. Le service d'éclairage commencera le 1er janvier 1912.

Renseignements industriels et financiers

La régionale électrique de l'Orne.

Société anonyme en formation sous le régime de la législation française, siège social au Merlerault (Orne).

La société a pour objet de produire le courant électrique et de fournir l'éclairage et la force motrice dans diverses localités du département de l'Orne et autres limitrophes.

La durée de la société est de 40 années.

Le capital social est fixé à la somme de 580 000 fr divisé en 5800 actions de 100 fr chacune, entièrement libérées.

Il est créé 4000 parts de fondateur sans valeur nominale donnant droit à 20 o/o des bénéfices nets après prélèvement de 5 o/o pour la réserve légale, 5 o/o pour l'intérêt du capital versé, 5 o/o pour réserve sociale, 20 o/o pour le conseil d'administration et direction.

1100 de ces parts sont attribuées au fondateur et 2900 aux souscripteurs, soit une part pour 2 actions.

Le fondateur,
A. Couture-Taillat,
négociant à Echauffour (Orne).

Compagnie de locations électriques.

Société anonyme au capital de 3 000 000 de francs.

Siège social : 48, rue Taitbout, Paris.

Objet : la location avec promesse de vente et l'entretien de toute installation électrique généralement quelconque ou sa participation dans toute affaire ayant en principe le même objet. Elle pourra faire toutes les opérations industrielles, commerciales, immobilières et financières se rattachant directement ou indirectement à cette exploitation.

Durée : quatre-vingt-dix-neuf années à dater de sa constitution définitive.

Fonds social : 3 000 000 de francs divisés en 30 000 actions de 100 francs chacune, toutes souscrites en numéraire et entièrement libérées, sauf la dernière émission de 18 000 actions sur lesquelles les derniers quarts ont été appelés.

Il a été créé mille parts bénéficiaires qui ont été attribuées à MM. Calmettes (Gabriel) et Pellissier (Georges-Louis-Charles).

Partage des bénéfices : sur les bénéfices nets annuels, il est prélevé :

1° 5 o/o pour la réserve légale;

2° Somme suffisante pour fournir aux actions 5 o/o sur le capital versé et non amorti;

3° Le surplus des bénéfices est réparti comme suit
65 o/o aux actionnaires,
25 o/o aux parts bénéficiaires,
10 o/o au conseil d'administration.

L'assemblée, sur la proposition du conseil d'administration, pourra décider la création d'un fonds de réserve extraordinaire à l'aide d'un relèvement sur les 65 o/o attribués à titre de deuxième dividende aux actions.

Le conseil d'administration a droit à des jetons de présence dont l'importance est fixée par l'assemblée générale, en dehors de la part des bénéfices dont il est parlé ci-dessus.

Assemblées générales : Auront lieu chaque année dans le courant du 1er semestre au siège social ou dans tout autre local désigné par le conseil d'administration sur avis inséré vingt jours avant la réunion pour les assemblées ordinaires et dix jours avant la réunion pour les assemblées extraordinaires dans un journal d'annonces légales à Paris.

BILAN AU 31 DÉCEMBRE 1909

Actif.

Installations en location	1 438 445 60
Frais de constitution, frais de premier établissement et frais d'émission	55 155 85
Fonds de commerce (signes lumineux), matériel et outillage	97 901 25
Marchandises en magasin	68 160 »
Avances sur loyers, cautionnements et divers	11 680 05
Caisses et banques	65 428 40
Débiteurs divers	55 845 85
Succursale de Saint-Denis	6 421 95
	1 799 038 95

Passif.

Capital	1 200 000 »
Amortissements	101 436 55
Réserve légale	2 231 35
Réserve peur les amortissements industriels	25 000 »
Cautionnements	33 902 50
Créance Salmson	122 000 »
Dividende	39 041 70
Créditeurs divers	272 072 85
Report à nouveau	3 354 »
	1 799 038 95

Le Président du conseil d'administration,
André Beauvois-Devaux,
78, avenue Henri-Martin.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Horloges sympathiques. — Société française d'électricité A. E. G., 42, rue Paradis, à Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

L'observatoire de physique cosmique de l'Èbre.

Le R. P. Cirera vient de faire paraître le quatrième volume des *Mémoires de l'Observatoire de physique cosmique de l'Ebre*, récemment installé par la Compagnie de Jésus à Roquetas, près Tortosa, Espagne.

Bien que tout dernier venu dans le monde des grands établissements scientifiques, l'Obervatoire de l'Ebre est destiné à tenir une place de tout premier ordre, à côté de son aîné, également fondé par les Jésuites à Manille, dans les Philippines.



Fig. 16. — Observatoire de physique cosmique de l'Èbre, à Roquetas, près Tortosa (Espagne).

Il a donné comme premier témoignage de son activité une étude très détaillée et très complète de l'éclipse de soleil du 30 août 1905. Les appareils venaient à peine d'être installés, lorsque se produisit ce phénomène astronomique d'autant plus intéressant que Roquetas se trouvait dans la région de visibilité complète.

Le but que se sont proposés les fondateurs de l'Observatoire est résumé dans les lignes suivantes empruntées au premier volume des *Mémoires*, paru en 1906 :

« Le problème pour la solution duquel l'Observatoire veut fournir un grand nombre de données est celui des relations qui existent entre l'activité solaire et plusieurs phénomènes que l'on observe sur notre planète, en particulier les phénomènes électriques et magnétiques, problème qui attire fortement l'attention du monde savant et dont l'importance aussi bien théorique que pratique n'échappe à personne. Bien que l'on reconnaisse comme hors de doute une certaine relation entre les phénomènes solaires et terrestres, on ne peut toutefois préciser la nature du lien qui les unit et le rôle que jouent dans ces manifestations cosmiques, soit les ondes hertziennes, soit les corpuscules électriques, ions et électrons. Aussi une observation constante et attentive des faits est-elle de la première importance pour éclairer ces grandes théories physiques d'intérêt supérieur. Sous le point de vue pratique, on est obligé de reconnaître que la prévision du temps fera un pas important le jour où il sera possible de préciser l'influence exercée par le soleil sur notre planète. »

On voit que l'électricité sous ses diverses formes et manifestations se présente comme l'élément capital des études de l'Observatoire de l'Ebre, qui se trouve secondé par la proximité d'un

important collège d'études supérieures et de laboratoires parfaitement outillés. On est d'ailleurs assuré que, par le fait même de l'internationalité de la savante congrégation, l'établissement de Roquetas se trouvera toujours à l'avant-garde du progrès, aussi bien au point de vue des méthodes qu'à celui des appareils. Sous la même direction, il y a là des pères espagnols, français, anglais, allemands, chacun au courant de ce qui se fait dans leur pays d'origine et en état de faire bénéficier l'Observatoire de tous les progrès particuliers, en évitant les rivalités de nationalité qui, dans certains cas, arrêtent fâcheusement, en tel ou tel pays, la marche en avant de la science.

La première photographie (fig. 16) que nous devons à l'obligeante communication du P. Cirera représente les divers pavillons de l'Observatoire qui sont, en allant de gauche à droite, le pavillon électrométéorologique, le pavillon sismique, le pavillon d'astrophysique, le kiosque néphoscopique de réfraction, le kiosque pour les appareils magnétiques absolus et celui pour les appareils magnétiques de variation.

Un sage éclectisme a présidé à l'achat des appareils installés dans ces divers pavillons et kiosques. Le P. Cirera, qui avait déjà auparavant dirigé la section météorologique de l'Observatoire de Manille, a visité, plusieurs années durant, les diverses installations existantes, en Angleterre, en France, en Belgique, en Allemagne, en Italie et, grâce à ses séjours prolongés dans les pays où la Compagnie de Jésus possède ou possédait de florissants collèges, il a pu réaliser une heureuse sélection dans chacune des branches d'activité du nouvel Observatoire.

Le tome IV des *Mémoires*, qui vient de sortir de l'imprimerie en 1910, est consacré tout entier à la *section électrique*. Il a été rédigé par le P. J. Garcia Molla. Le tome III, paru en 1908 et relatif aux installations et aux premiers travaux de la *section magnétique*, avait eu pour auteur un Français, le P. Etienne Merveille.

Le tome IV comprend deux parties, la première consacrée à l'étude de l'électricité atmosphérique, la seconde à celle de l'électricité tellurique. Celle-ci n'a qu'un chapitre consacré aux courants telluriques. L'autre en a trois, traitant respectivement de l'ionisation de l'air, du potentiel atmosphérique et des ondes hertziennes.

Les ions ont pris définitivement possession du domaine de l'électricité et les travaux de Langevin ayant démontré l'existence de deux catégories nettement distinctes d'ions, les gros ions dont le diamètre est de l'ordre du centième de micron, mais dont la mobilité est très faible relativement à celle des petits ions dont l'activité est deux mille fois plus grande environ. Les petits ions sont les facteurs de la conductibilité de l'air. En revanche, les gros ions agissent directement sur les variations du champ électrique atmosphérique.

La détermination du coefficient de dispersion électrique constitue une des méthodes de l'évaluation de la conductibilité de l'air. A l'Observatoire de l'Ebre, le phénomène de la dispersion est étudié par la méthode d'Elster et Geitel, de Wolfenbuttel.

La valeur absolue de la conductibilité de l'air l'est par la méthode Gerdien.

La figure 17 représente l'installation à l'air libre pour l'étude de l'ionisation atmosphérique. A droite est représenté l'appareil d'Elster et Geitel. A gauche l'appareil de Gerdien perfectionné qui permet le comptage des ions.

L'étude du potentiel atmosphérique est exécutée au moyen du collecteur Thomson-Chauveau et d'électromètres Thomson-Mascart.

Les indications des électromètres sont conservées par un enregistreur photographique.

Les ondes hertziennes produites par les décharges atmosphériques sont étudiées avec un soin particulier. Les céraunogrammes fournis par le céraunographe spécial de la figure 18 permettent d'enregistrer les tempêtes au moyen d'une antenne et d'un radio-conducteur de Branly.

Pour l'étude des courants telluriques, étude très épineuse, l'Observatoire de l'Ebre dispose de deux lignes spécialement établies à cet effet, l'une Nord-Sud de 1280 mètres de longueur, l'autre Ouest-Est de 1420 mètres de longueur. L'angle formé par ces deux lignes est de 87° 21. L'installation intérieure comprend deux galvanomètres Desprez-d'Arsonval-Carpentier et un enregistreur photographique.

Les quelques notes ci-dessus montrent que, tout jeune qu'il soit parmi les Observatoires, l'établissement de l'Ebre est outillé d'une façon à faire excellente figure auprès des mieux rentés.

Dans sa carrière encore si courte, il a déjà pu donner la mesure de ce qu'on peut attendre de lui, dans le champ de recherches qu'il s'est imposé sous l'habile direction du R. P. Cirera et avec le concours des savants religieux qui l'entourent.

Citons-en seulement une preuve pour terminer cette note.

En 1907 une discussion avait surgi entre le savant et regretté Bernard Brunhes, directeur de l'Observatoire du Puy de Dôme, et M. Marchand, directeur de l'Observatoire du Pic du Midi, au sujet de la variation diurne des courants tellu-

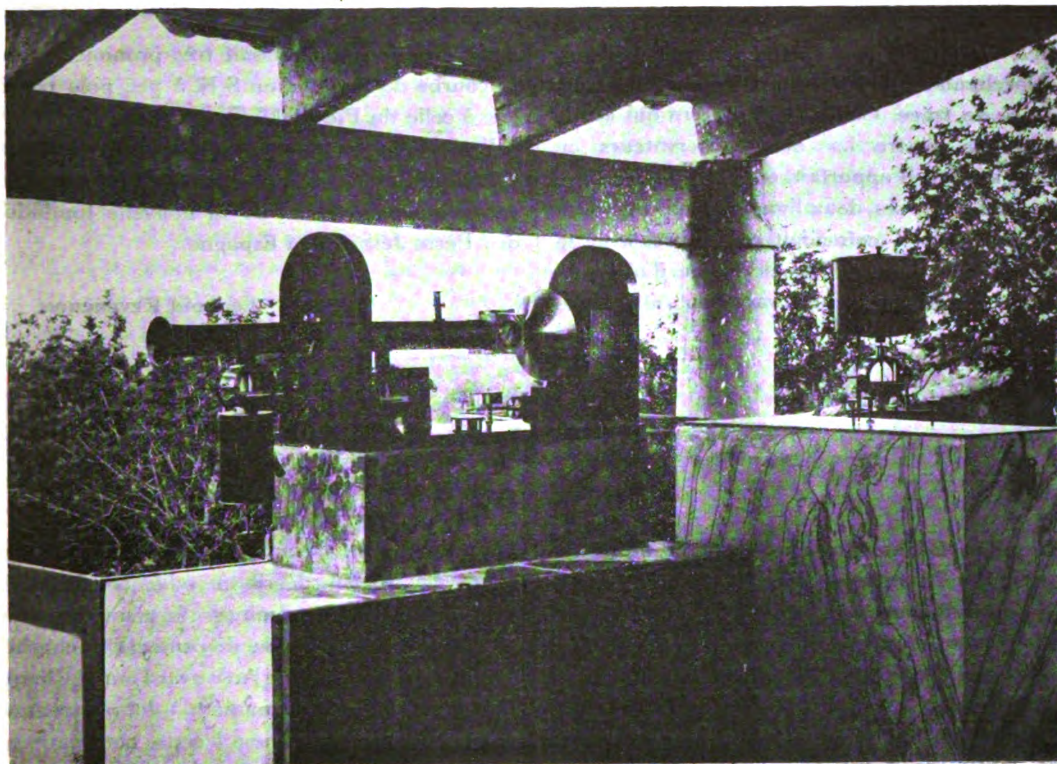


Fig. 17. — Installation extérieure pour l'étude de l'ionisation de l'air à l'observatoire de l Èbre.

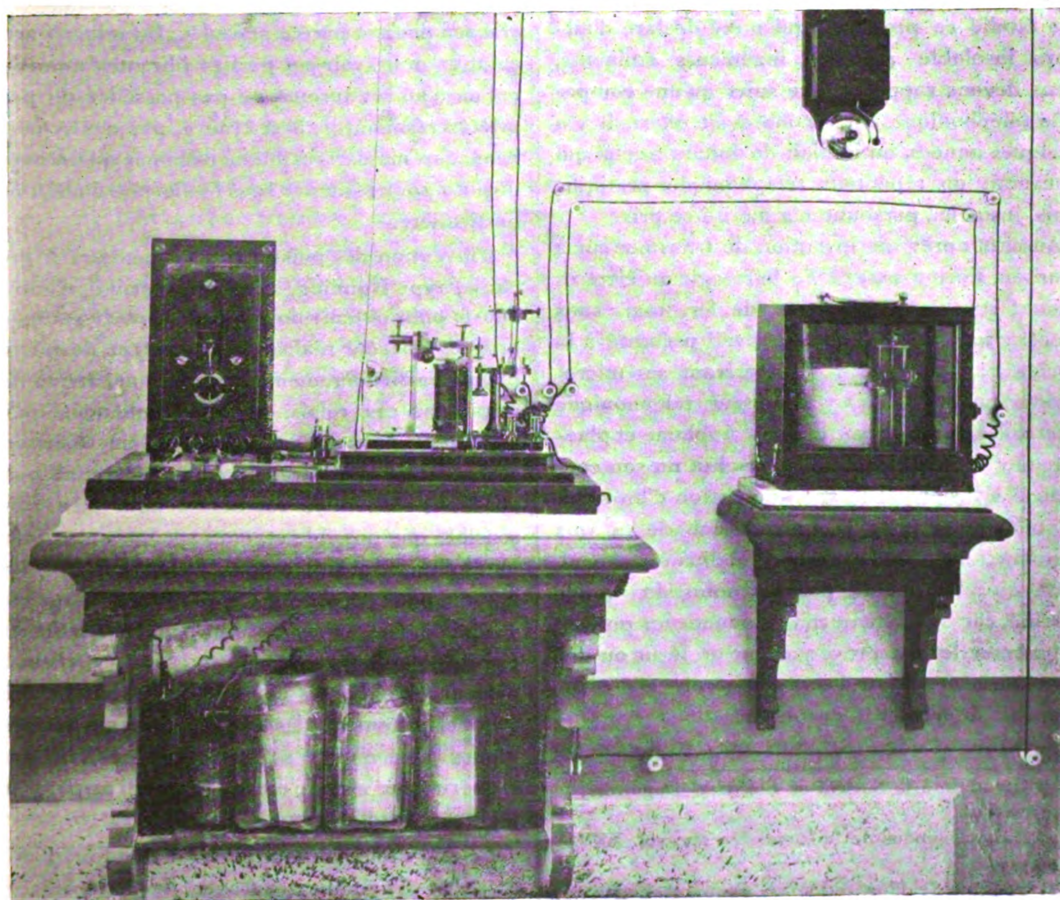


Fig. 18. — Céraunographe de l'observatoire de l'Èbre.

riques, variation que constatait avec évidence M. Marchand et dont Bernard Brunhes ne trouvait pas de trace. Ce fut le P. Cirera qui eut la chance de mettre les deux observateurs en parfait accord. Il apportait, en effet, des courbes enregistrées sur ses deux lignes. Dans celle dont la direction O.-E. coïncidait à peu près avec la direction de la ligne du Puy-de-Dôme, il n'y avait presque aucune trace de variation, alors que cette variation apparaissait très prononcée dans la courbe de la direction S N, à peu près parallèle à celle du Pic du Midi.

Il n'est donc pas douteux que les sciences météorologique et électrique reçoivent un concours extrêmement précieux de la nouvelle fondation des Pères Jésuites en Espagne.

Léopold REVERCHON.

Relais téléphonique Brown(1).

Le relais téléphonique que nous présentons aujourd'hui à l'Institution des ingénieurs-électriciens, en indiquant ses principales applications, est le résultat d'un travail continu de six années; il a été amené à sa forme définitive depuis environ dix-huit mois.

Depuis l'invention du téléphone, on a toujours senti le besoin d'un relais, surtout dès que l'on s'aperçut que la distance franchie était comparativement très limitée. De nombreux inventeurs ont étudié ce problème qui a été déclaré d'ailleurs insoluble par des ingénieurs éminents. Nous devons rappeler à ce sujet qu'une compagnie téléphonique américaine avait offert, il y a quelques années, un million de dollars à celui qui trouverait un répétiteur téléphonique pratique. Mais, jusqu'ici, personne n'a mérité ce prix.

Aussitôt après son invention du transmetteur à charbon, Edison essaya de faire agir un électro-aimant sur un diaphragme de fer, mais sans succès. Hughes (2), dans un travail présenté à la Société royale en 1878, en décrivant ses microphones, montre qu'un récepteur téléphonique intercalé dans le circuit d'un microphone et placé sur une boîte de résonance, produit un son continu. Il s'ensuit, dit-il, que la question d'un relais en téléphonie pour la transmission de la voix humaine, est ainsi résolue. Malheureusement, cette question n'était pas le moins du monde résolue, car s'il démontrait comment on pouvait augmenter le son provoqué par un bruit ou une note musicale, il ne pouvait obtenir un relais propre à intensifier la parole articulée.

Sir Oliver Lodge (3), dans une étude lue en décembre 1898, devant l'Institution des Ingénieurs-électriciens, décrit un relais consistant en trois ou quatre tiges minces formant une fourchette, pourvue chacune de contacts en charbon et fonctionnant en série l'une avec l'autre. Chaque tige était disposée de manière à donner une note musicale spéciale et, quand cette note était envoyée au relais à travers les tiges, elle se trouvait être intensifiée d'une manière considérable. Un appareil de cette nature ne peut cependant être efficace pour la parole articulée. Un relais à articulation doit avoir ses parties vibrantes amorties ou, en d'autres termes, ne pas posséder de propriétés résonantes; il se trouve, par conséquent, beaucoup moins sensible à résonner qu'un autre disposé pour résonner sous l'influence d'une note particulière.

L'invention des puissants transmetteurs à grenaille, type Hunning, a stimulé ensuite d'autres efforts pour obtenir un relais parlant et quelques progrès ont été réalisés avec ce type de microphone, particulièrement en Amérique. Je ne décrirai pas ces relais, je dirai seulement qu'ils consistent dans la combinaison d'un téléphone récepteur et d'un transmetteur à grenaille de charbon; l'ensemble est monté pour être aussi sensible que possible et, dans quelques cas, il est muni d'un dispositif automatique, sorte de décohéreur, pour séparer les grenailles agglomérées ensemble. Ces relais ne sont que partiellement pratiques et leurs avantages ne sont pas réels. Ils exigent, en effet, des courants relativement puissants et justement, dès que les courants téléphoniques deviennent suffisamment faibles pour requérir leur aide, c'est alors que l'appareil ne peut plus fonctionner.

Le relais téléphonique pratique doit fonctionner et servir d'amplificateur avec des courants variables trop faibles pour affecter un récepteur

(1) Travail lu à la Société of Electrical Engineers, le 16 mars 1910.

(2) Comptes-rendus de la Royal Society, vol. XXVII, p. 362 (1878).

(3) Journal de l'Institution of Electrical Engineers, vol. XXVII, p. 799 (1898).

Bell. Ces courants peuvent être d'une faiblesse excessive, c'est-à-dire de l'ordre de un cent millionième d'ampère (10^{-8} ampères) et les mouvements mécaniques qui en résultent et qui, à leur tour, doivent provoquer des variations électriques, sont de dimensions microscopiques.

Le relais téléphonique que nous présentons a été imaginé d'après de nouveaux principes. J'ai pris comme base les recherches de J.-J. Thomson d'Earhart, de Kinsley, etc., relativement aux flux des électrons à travers un espace d'air microscopique ménagé entre deux surfaces conductrices soumises à des potentiels différents (1). Earhart a fait une série d'expériences sur la différence de potentiel requise pour produire des étincelles dont la longueur est comparable à la longueur d'onde de la lumière du sodium et il trouve que, lorsque la distance entre les électrodes métalliques est réduite au-dessous de 3×10^{-4} cm environ, le potentiel diminue rapidement selon la distance et semble devenir proportionnel à cette distance; c'est-à-dire que si les électrodes sont placées très près l'une de l'autre et à une distance telle que l'intensité moyenne de force F entre les électrodes atteint une valeur d'environ un million de volts par centimètre, la décharge ou le courant passant est déterminé par cette condition que F, qui est égal à $\frac{V}{d}$, atteint cette valeur (V est la différence de potentiel et d est la distance entre les électrodes). Si le circuit métallique d'un élément sec se trouve interrompu par une très petite ouverture, soit l'espace de l'ordre de 5×10^{-7} cm (les points d'interruption étant en platine), le courant continuera de passer par le circuit à travers l'ouverture et toute altération légère dans la longueur de cet espace, que j'appellerai « espace de conduction », fera varier la résistance et influera fortement sur la valeur du courant qui traverse le circuit. Cet espace de conduction est donc exactement ce que l'on réclame pour le dispositif de variation dans un relais téléphonique où des mouvements mécaniques microscopiques se trouvent transformés en de puissantes modifications dans l'intensité d'un courant. Les dimensions de l'espace de conduction sont si petites qu'il est difficile de les assurer et de les maintenir par des procédés mécaniques directs. Le courant qui traverse cet espace est donc employé pour provoquer ce réglage à peu près de la même manière que le courant qui passe à travers l'arc est utilisé pour maintenir constante la longueur de cet arc.

(1) Voir *Conduction de l'électricité à travers les gaz*, J.-J. Thomson, chap. xv.

La figure 19 est une coupe de l'appareil, le couvercle de bronze enlevé. N est un aimant permanent qui se prolonge par des pôles en fer doux venant contre la tige d'acier « inwar » P, mais sans la toucher. Autour des extensions polaires en fer doux sont enroulées deux bobines H et K. Les courants téléphoniques à amplifier circulent à travers l'enroulement H et, par suite des variations magnétiques produites, met l'indice P en vibration. J et O représentent l'extrémité des pièces métalliques de contact qui sont séparées par une distance infinitésimale et forment un microphone réglable d'une manière très précise par la vis W et par l'action du courant local qui passe à travers les contacts et l'enroulement K.

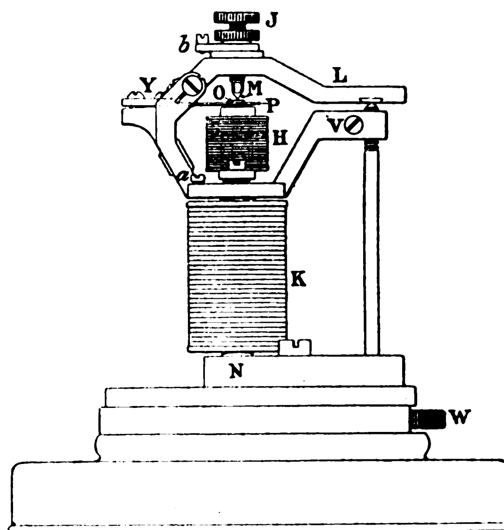


Fig. 19.

C'est par suite de l'action de ce courant local que l'espace de conduction est obtenu et maintenu. Le réglage automatique est tellement précis que l'appareil peut être renversé sens dessus dessous sans que l'on puisse remarquer de changement appréciable dans la valeur du courant local et sans aucun effet sur le bon fonctionnement du relais. L'enroulement de réglage K ne doit pas agir quand il est traversé par les courants téléphoniques à variations rapides; on l'obtient en entourant le fer sous la bobine d'un revêtement de cuivre à circuit fermé. Les courants tournants engendrés dans ce revêtement par suite de l'induction mutuelle détruisent la selt-induction de la bobine.

La figure 20 montre, agrandie, la disposition de la lame P et des pièces de contact M O. Dans cet appareil, le contact s'effectue entre des pièces en alliage osmium-iridium. Le contact supérieur

est pointu, celui du dessous est plat et soudé à la tige; ces deux derniers sont polis et fonctionnent sous une petite goutte d'huile fine.

Dans les premiers appareils, le contact infé-

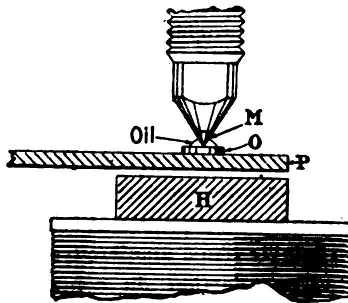


Fig. 20.

rieur O était supporté par un mince disque de fer, mais le relais était alors influencé par les bruits extérieurs. C'est pour cette raison que j'ai préféré une tige qui présente une surface extérieure si petite, qu'elle est, pour ainsi dire, affranchie des actions sonores étrangères.

La figure 21 est le schéma des connexions du relais. C est un élément ou une batterie primaire de pile sèche de telle tension que l'on désire; K, l'enroulement de réglage à faible résistance; T, le téléphone récepteur ou les récepteurs à casque présentant une résistance approximative de 40 ohms; D est un ampèremètre ou indicateur d'intensité. Lorsque le contact microphonique est réglé de manière à réduire le courant local à la moitié de sa valeur maximum, le relais est ordinairement dans la meilleure condition de fonc-

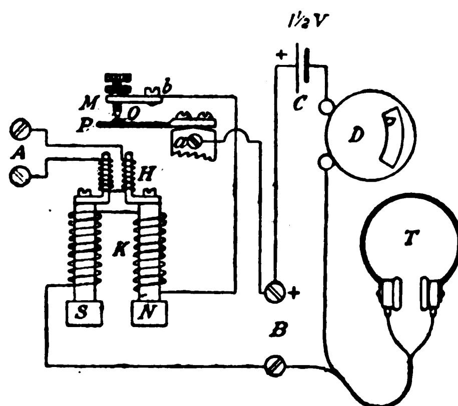


Fig. 21.

tionnement. Les courants téléphoniques à amplifier entrent par les bornes A et circulent à travers l'enroulement H.

Ce relais est capable d'intensifier les plus faibles courants téléphoniques. Les paroles ou signaux quelconques qui sont trop faibles pour être entendus dans un récepteur ordinaire Bell seront perçus distinctement après le relais. Si une montre est appliquée contre l'embouchure d'un téléphone Bell, les courants induits provoqués, après avoir passé dans l'appareil, reproduiront le tic-tac dans le récepteur et c'est là un essai absolument probant.

Cette propriété d'amplifier les faibles courants téléphoniques est spécialement utilisable dans la télégraphie sans fil. En remplaçant le téléphone par le relais, la sensibilité ainsi accrue permet de doubler la distance à laquelle il est possible de recevoir ces signaux. A ce sujet, l'appareil a été l'objet de nombreuses expériences réalisées entre autres par l'Amirauté et le Post-Office.

Dans la station réceptrice, des messages, dont l'existence même n'avait pu être soupçonnée à cause de leur extrême faiblesse quand ils étaient transmis par la méthode ordinaire, furent facilement reçus et lus, à l'aide du relais intercalé dans le circuit. Sur l'invitation de M. Marconi, je me suis servi de deux de mes appareils, à Poole, à l'Hôtel Haven. Dans l'un des essais, Clifden, en Irlande, transmettait au moyen de l'appareil Marconi à arc chantant. Les signaux étaient reçus, par téléphone directement relié, et entendus faiblement, mais nets. Mais avec deux relais montés en série, les notes musicales étaient suffisamment intenses pour être entendues clairement dans toute la salle et un opérateur écoutant à plusieurs mètres du récepteur pouvait parfaitement déchiffrer tout le message. L'appareil, n'étant pas influencé par les bruits extérieurs ni par les vibrations, peut ainsi être emporté à bord d'un navire et fonctionner par tous les temps.

Si nous examinons son utilité sur les lignes ordinaires téléphoniques, nous constatons que les paroles sont intensifiées plusieurs fois sans perdre aucunement leur délicatesse d'articulation et, en outre, l'appareil peut fonctionner avec des courants intenses qui, dans un récepteur Bell, provoqueraient un bruit insupportable.

Il a été prouvé qu'avec un relais, on peut augmenter la longueur de la ligne de 30 milles (48,27 km). Si nous supposons, par exemple, que la ligne, avec la méthode ordinaire, soit de 20 milles (32 km), on peut la porter à 50 milles (80 km) pour la même intensité de son et la même netteté de réception avec un relais dans le circuit, soit comme répétiteur à l'extrémité des premiers 32 km, soit comme récepteur à la fin de la ligne totale.

Ces essais prouvent que les courants télépho-

niques peuvent être augmentés d'environ vingt fois; si de plus grandes amplifications sont nécessaires, on devra employer dans ce cas deux relais montés en tandem; leur puissance combinée portera l'amplification à 400 fois environ.

Dans la majorité des cas, il n'est pas nécessaire d'augmenter l'amortissement naturel de la tige P de l'appareil; on peut cependant y adjoindre une pièce de caoutchouc et alors la voix est transmise avec une plus grande netteté que si la conversation entre les deux correspondants se passait dans une salle commune. Cette amélioration est due à l'absence complète d'échos.

Au moyen de l'enroulement de réglage local (voir fig. 20), le contact métallique M O est transformé en un microphone d'une délicatesse extrême beaucoup plus sensible que s'il agissait par légère pression entre charbons. Cette sensibilité microphonique a permis la construction et l'emploi d'un stéthoscope électrique, appareil qui amplifie d'une manière considérable les battements du cœur ou de tout autre organe interne. Cette application permet au médecin de diagnostiquer dès leur début les maladies de cœur, l'anévrisme, les calculs biliaires, etc...

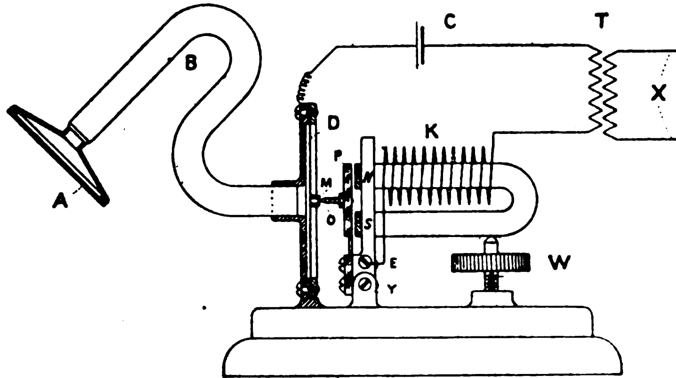


Fig. 22.

La figure 22 représente un schéma de stéthoscope. L'embouchure A, recouverte d'un mince diaphragme d'ébonite, est placée sur la partie du corps qu'il s'agit d'ausculter, par exemple le cœur; ses battements se communiquent au diaphragme d'ébonite et de là à l'air renfermé dans l'intérieur du tube B; le diaphragme métallique D entre alors en vibration. Les pièces de contact M O sont, comme précédemment, en alliage d'osmium-iridium. M est monté sur le diaphragme D et O sur la tige d'acier P. L'aimant N S et la tige P sont portés par une pièce de bronze E qui peut osciller sur le support inférieur Y. L'espace de conduction compris entre les contacts M O est réglé d'une manière précise par la vis W et par l'action automatique du courant local produit par la pile C et passant à travers l'enroulement K. Un transformateur téléphonique spécial T à enroulements égaux, c'est-à-dire d'une résistance de 20 ohms dans le primaire et dans le secondaire, est monté sur le circuit.

Le stéthoscope électrique sous cette forme amplifie environ 3 fois les battements du cœur entendus dans un stéthoscope ordinaire; cela ne suffisait pas. Mais si on adjoint un relais téléphonique relié aux fils du transformateur T, les deux instruments combinés élèvent de plus de 20 fois l'intensité du son produit, ce qui est amplement suffisant pour la plupart des cas ordinaires. Les sons recueillis par l'embouchure A sont perçus dans les récepteurs téléphoniques à casque reliés au relais.

Sur l'invitation de deux médecins, je me suis servi d'un appareil complet, stéthoscope et relais, à l'hôpital de Londres où l'on a réalisé diverses expériences pour un certain nombre de maladies de cœur. N'étant pas médecin moi-même, je ne puis apprécier la valeur de l'appareil au point de vue médical, et je me bornerai à dire qu'il semble rendre le diagnostic particulièrement facile et révéler certains phénomènes soupçonnés seulement antérieurement. Quoi qu'il en soit, au point de vue général de l'amplification des sons, les résultats ont été les suivants : lorsque l'appareil est appliqué directement contre le cœur, le bruit des battements donné par les téléphones est insupportablement élevé et peut être facilement perçu par le patient lui-même ainsi que par toutes les personnes qui se tiennent dans le voisinage, même lorsque le casque téléphonique est en position sur la tête de l'opérateur. En outre, ainsi employé, ce stéthoscope amplifie et dénonce les battements du cœur jusqu'à presque complète exclusion des bruits de la respiration. Ceci a été obtenu en accordant mécaniquement le disque D et la tige P du relais téléphonique à la note correspondante et en réglant convenablement le volume d'air enfermé dans le tube B. Dans d'autres expériences, on a pu accorder l'appareil de manière qu'il rende seulement perceptibles les bruits de la respiration à l'exclusion des autres; à cette occasion, on a pu entendre le jeu des poumons en dépit du bruit strident que faisait le vent dans une forêt de pins. Cette puissance de

discernement et de distinction entre les différents sons permet donc l'examen libre et indépendant des différents organes du corps.

Remplaçant le casque téléphonique par un transformateur, le stéthoscope a été relié à une ligne partant de ma maison et, à titre d'expérience, les battements du cœur ont été transmis à travers une ligne téléphonique de plusieurs kilomètres à des médecins disséminés dans divers quartiers de Londres et à quelques amis; tous ont été unanimes à déclarer que les sons étaient aussi nets et aussi clairs que s'ils avaient été perçus directement. La transmission ne semble donc pas provoquer des effets de distorsion. Cet essai prouve qu'il est maintenant possible à un spécialiste de Londres d'examiner par stéthoscope un malade habitant la province et de donner un diagnostic correct.

Cet appareil doit donc nécessairement, pour remplacer le stéthoscope ordinaire, être plus sensible à résonner que l'oreille humaine; et, en effet, le plus léger son produit dans la salle où il est placé est entendu dans les récepteurs comme un bruit intense. En conséquence, l'appareil doit être ouaté et préservé autant que possible des troubles extérieurs et le malade examiné dans une salle tranquille. Si l'appareil est muni d'un cornet au lieu du tube B, il amplifiera le plus léger son produit et provoquera dans le récepteur un bruit assourdissant. C'est pourquoi, convenablement construit, l'appareil pourra être employé par les personnes affligées de surdité.

Ce relais a été également employé comme théatrophone et en amortissant les vibrations de la tige P avec une pièce de caoutchouc, la déclamation et la musique dans les théâtres ont pu être perçus à distance avec la plus grande netteté. Si l'on ajoute un haut parleur avec pavillon, les sons transmis sont entendus par une salle entière.

J'en arrive maintenant à un sujet qui me semble intéressant et qui est encore dans la période des expériences, c'est-à dire à la construction d'un transmetteur clair et haut parleur. Un appareil semblable donnerait toute satisfaction à l'abonné et économiserait aux compagnies des milliers de kilogrammes de cuivre. Je crois que le transmetteur à charbon est arrivé à son maximum de perfectionnement, les efforts continuels des ingénieurs des téléphones s'étant toujours dirigés dans ce sens.

Pour réaliser de nouveaux progrès et tendre vers le transmetteur idéal, le charbon doit être abandonné, non pas à cause de quelque désavantage sérieux dans ses qualités microphoniques, qui sont bonnes, mais parce qu'il possède un mauvais pouvoir conducteur, il ne transmet pas assez d'énergie. Il faut beaucoup de courant pour obtenir un haut parleur et la substance désirée doit, non seulement être bonne conductrice, mais encore varier de résistance selon les pressions, beaucoup plus facilement que le charbon.

Je me plais à croire que j'ai découvert quelque chose qui satisfait à ces deux conditions. Mais d'abord, afin de prouver que ma découverte est bien une nouveauté, je citerai les extraits suivants du *Manuel de téléphonie* de Preece et Stuhles, dans le chapitre sur les transmetteurs à charbon :

« Des efforts continus ont été réalisés par les constructeurs les plus compétents pour découvrir quelque matière autre que le charbon; efforts qui, s'ils avaient été couronnés de succès pendant la période de monopole, auraient assuré à l'inventeur une belle fortune. Mais rien n'a été trouvé qui approche du charbon comme transmetteur microphonique et maintenant que le monopole a pris fin, les recherches se sont considérablement ralenties. »

De même, dans l'*American Telephone Practice*, par Miller, édition de 1905, au même chapitre, on lit :

« De nombreux mais vains essais ont été faits dans le but de découvrir une autre substance que le charbon comme corps à résistance variable pour les transmetteurs téléphoniques, les brevets pour l'emploi des électrodes en charbon formant d'abord l'un des principaux soutiens du grand monopole de la compagnie téléphonique américaine Bell. »

Dans les expériences que je faisais pour la construction du relais téléphonique, j'avais cherché à supprimer l'enroulement à réglage et à former un microphone par la simple pression des électrodes l'une contre l'autre comme avec le charbon. L'or, le platine, le palladium, le rhodium furent essayés, mais sans succès. Au contraire, un microphone pouvait être formé par légère pression entre les métaux suivants : iridium, ruthénium, osmium et alliage osmium-iridium. Leur efficacité est à peu près proportionnelle à leur dureté. Avec l'iridium, l'action est obtenue, mais faible, tandis qu'avec un alliage osmium-iridium on obtient un microphone qui peut supporter de grandes intensités, de hautes températures et est extrêmement sensible aux variations de pression. Cet alliage est le meilleur de toute la série, comme il est le plus dur et, bien que coûteux, on peut facilement l'acheter en grains ou granules et du diamètre désiré. Quant à l'efficacité du charbon, je suis enclin à le comprendre dans la série entre l'iridium et le ruthé-

nium; les propriétés chimiques du charbon, du rhuténium et de l'osmium ont des côtés communs, car ils résistent tous à l'action des acides et se comportent également vis-à-vis de l'oxygène quand ils sont fortement chauffés.

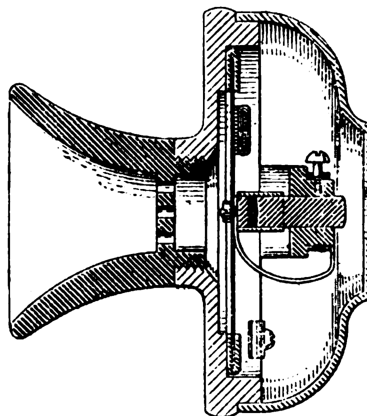
Le ruthénium et l'osmium sont de faible valeur quant à leur usage microphonique lorsqu'on les achète tels qu'on les trouve dans le commerce sous forme de grains ou de poudre. Les grains doivent d'abord être fondus en baguettes, puis ensuite broyés et concassés en granules. On comprend dès lors la non réussite de la plupart des expérimentateurs qui, en voulant remplacer le charbon, ont essayé, mais sans succès, presque tous les métaux précédemment cités, y compris le ruthénium et l'osmium.

J'ai imaginé plusieurs transmetteurs avec le nouveau métal en variant de différentes manières les dispositifs. Dans un cas, les électrodes ordinaires en charbon étaient remplacées par des lames taillées en iridium de 4,7 mm de diamètre; ces électrodes étaient séparées par une distance de 1,2 mm et cet espace était presque rempli par de très fines granules d'osmium-iridium pesant 0,19 gr et maintenues en place par un tube de caoutchouc. Ce nouveau transmetteur absorbait un courant de 0,75 ampère d'un élément secondaire à 2 volts; il était relié au réseau téléphonique par un transformateur dont le circuit primaire ne présentait qu'une résistance de $\frac{1}{10}$ d'ohm. Le transmetteur ordinaire à charbon, alimenté de la manière ordinaire par la batterie centrale, était conservé en position pour étudier les effets comparatifs. Les résultats de plusieurs essais furent les suivants :

Ayant parlé avec une égale force d'abord directement dans l'embouchure du transmetteur à charbon, puis à 0,30 m devant celle du transmetteur métallique, la même intensité fut donnée dans le téléphone récepteur. Si l'on parlait dans le second transmetteur à une distance de 0,08 m, le son reçu était deux et trois fois plus intense qu'avec le premier et enfin si l'on essayait de parler directement dans l'embouchure, le son reçu était assourdissant et la voix pouvait être entendue avec facilité à 3 m du récepteur. Dans tous les cas l'articulation était nette et plus détachée qu'avec le transmetteur à charbon.

La première difficulté à surmonter fut celle qui survint après plusieurs mois d'usage de l'appareil; c'était un graduel affaiblissement du pouvoir de transmission que je reconnus être du à l'oxydation superficielle des faces des électrodes en iridium. Pour y remédier, l'iridium fut remplacé par l'or qui donna des résultats satisfaisants. Un autre perfectionnement consista à tailler en cône les faces des électrodes d'or; cette modification empêche les granules de s'écarter, ce qu'elles avaient une tendance à faire lorsqu'elles travaillaient entre des surfaces planes.

J'ai ensuite construit un transmetteur à granules osmium-iridium (fig. 23) comprenant ces derniers perfectionnements. Les électrodes ont un diamètre de 6,3 mm et fonctionnent avec un courant de 1 ampère sous 2 volts. Quand il est relié à une ligne téléphonique, les correspondants peuvent échanger des conversations à grande distance avec la plus grande facilité. Cet appareil pourrait être adopté dans les postes d'abonnés téléphoniques sur les lignes et où les grandes distances à franchir provoquent des difficultés considérables d'installation. Jusqu'à présent je n'ai pas fait d'essais réguliers à grande distance, mais j'ai essayé l'appareil sur une ligne artificielle de 96,5 km (60 milles) et il y a fonctionné avec une netteté et une intensité de son qui démontrent que la limite était loin d'être atteinte. Dans tous ces essais on s'est servi d'une batterie locale, mais comme à Londres la plupart des postes sont alimentés au moyen d'une batterie centrale commune placée aux bureaux, il serait important d'adapter le nouvel appareil à ce système, mais rien n'a encore été fait dans ce sens.


Fig. 23.

Le transmetteur métallique est à faible résistance, mais on peut le modifier par un dispositif approprié. Le total de l'intensité était d'environ 0,06 ampère fournie, je crois, par un accumulateur à 22 volts fonctionnant à travers les 360 ohms de la ligne. Une fois, comme expérience, le transmetteur à charbon avec batterie centrale fut remplacé par un transmetteur métallique à faible résistance et le correspondant appelé entendit la conversation plus nette et aussi intense qu'avant.

Les harmoniques supérieurs de la voix sont transmis plus fidèlement par les granules métalliques que par le charbon et cela tient à la supériorité obtenue dans l'articulation.

Tandis que le métal remplace le charbon dans les lampes à incandescence, pour augmenter le rendement, il est curieux de constater qu'il en pourrait être de même dans les transmetteurs téléphoniques. Il faut une plus petite quantité de métal que de charbon et la sensibilité en résistance, sous de très légères variations de pression, est beaucoup plus grande; la nouvelle substance est, par conséquent, particulièrement préférable pour la construction d'un relais employé sur des lignes téléphoniques où on a besoin d'une amplification modérée. Ce relais a donc été établi avec de la poudre d'osmium-iridium; il est simple, n'exige pas de réglage et donne une amplification suffisante avec une bonne articulation.

Avant de terminer ce travail, je dois adresser mes remerciements à MM. Johnson et Matthey qui ont bien voulu me fournir tous les échantillons dont j'ai eu besoin, à sir William Crookes pour m'avoir donné plusieurs alliages de métaux rares et aussi aux employés du Post-Office et de la Compagnie nationale des téléphones qui ont facilité mes expériences.

Tous les essais dont je parle ici ont été réalisés dans ma demeure particulière avec Mme Brown, ma femme, comme seule aide.

APPENDICE

Nous référant au relais téléphonique, nous devons noter que l'efficacité du microphone pour la transmission des conversations dépend principalement du métal employé pour le contact. Les expériences réalisées ont donné les résultats suivants : le métal doit être inoxydable; en conséquence, les substances comme le bronze et l'aluminium sont inutilisables, car s'ils sont partiellement oxydés comme l'acier et l'argent, le pouvoir amplificateur est très faible. De bons résultats ont été obtenus avec les métaux suivants : rhodium, ruthénium, iridium, osmium et l'alliage osmium-iridium. Le charbon a été essayé pour une ou pour les deux pièces de contact, le pouvoir amplificateur était alors plus faible qu'avec les métaux et un courant plus faible les traversait à cause de la plus grande résistance spécifique du charbon. L'or, par suite de l'absence totale d'oxydation superficielle, produit un contact instable et le relais tremble très longtemps après, à la manière d'une sonnerie électrique, sous toute condition de réglage. (L'or pur doux donne le meilleur contact pour un relais ordinaire.) Avec les métaux du groupe platine, le tremblement du relais peut s'obtenir en nettoyant les conctacts avec une étoffe, mais la stabilité de fonctionnement peut de nouveau être assurée par l'oxydation de la surface, par l'exposition à l'air ou, ce qui vaut mieux, en appliquant de l'huile fine sur les surfaces du contact. Plus près est le relais de son point de trembleur et plus grande est sa sensibilité. C'est pourquoi il est bon de nettoyer le contact, de manière à obtenir l'action de trembler, puis d'arrêter cette action par l'application d'une petite goutte d'huile fine. Plus dur est le contact métallique employé et plus nette est la communication à travers le relais. Avec du platine doux, les harmoniques élevés sont plus ou moins absents, mais avec l'osmium-iridium, l'articulation est tout à fait nette et claire.

Les microphones produisent quelquefois des crépitements ou des bourdonnements qui sont dus principalement, je crois, au manque de dureté des pièces de contact et, spécialement, si la pièce supérieure écrase l'inférieure. Ces sons peuvent être ordinairement arrêtés en shuntant, à travers une résistance convenable, l'enroulement du circuit du téléphone.

Un microphone formé entre deux métaux durs peut n'admettre qu'un seul point de contact. Comme la moitié de l'énergie provenant de la batterie locale est normalement dissipée en ce point, l'élévation de température y est très considérable, ce qui empêche que l'on puisse admettre une énergie trop élevée avec un seul point de contact. C'est pour cette raison qu'il n'est pas admissible, avec la tension normale, de dépasser plus de 1/4 d'ampère. Si le courant est trop intense, la sensibilité décroîtra avec le temps; mais au contraire, si le courant est conservé faible, c'est-à-dire de l'ordre de 1/20e d'ampère, la délicatesse de l'appareil sera conservée indéfiniment.

Il est heureux que les plus dures variétés du groupe platine soient les seules qui sont capables de supporter les plus hautes températures.

Je citerai encore un essai tout spécial et très sévère réalisé avec mon relais téléphonique et qui peut présenter quelque intérêt. La résistance de la bobine à travers laquelle passait le courant à amplifier était dans ce cas de 1000 ohms. Un courant de 0,126 milliampère envoyé dans cette bobine provoque dans le courant local du relais une variation de 3 à 0,5 milliampères; la tension aux contacts était de 0,36 à 1,19 volts; la résistance des contacts fut calculée être de 120 à 2370 ohms et le mouvement de la tige P à l'endroit du contact était de 8×10^{-6} pouces. Avec le contact

ouvert et sans courant local, en plaçant un poids de 10 gr sur la tige près du contact, on produisit un mouvement de 2,4 $\times$ 10^{-5} pouces avec le contact réglé pour laisser passer 4 milliampères; le poids de 10 gr abaissa le courant local à 1,5 milliampère et le mouvement produit était de 1,2 $\times$ 10^{-5} pouces; avec 25 milliampères, le même poids réduisant le courant à 20 milliampères, le mouvement fut de 0,6 $\times$ 10^{-5} pouces. Nous obtenons ainsi ce curieux effet que, étant donné une force appliquée, le courant local diminué augmentait le mouvement de la tige. Peut-être ceci rend compte du fait que, dans des larges limites, si l'on change la résistance et par suite la valeur du courant dans le circuit local, on ne semble pas modifier le pouvoir d'amplification du relais; ce pouvoir est plutôt une question de contact et de tension que de tout autre chose. Si l'on désire que le relais présente un très haut degré de sensibilité, la tension de l'élément local doit être réduite à 0,5 volt.

Un relais, s'il est simplement placé au milieu d'une longue ligne téléphonique, ne peut amplifier les courants que dans une direction, alors le dispositif peut prendre le nom de répétiteur. Dans la pratique, le relais pourra être par conséquent associé avec des bobines compensatrices et placé dans la ligne de manière à pouvoir fonctionner dans l'une ou l'autre des directions; c'est une combinaison qui peut être appelée répétiteur à deux directions. Dans ce cas, les lignes de chaque côté ont été compensées l'une contre l'autre et dès qu'il se produit une variation, c'est-à dire une perte, le relais alors réagira sur lui-même et interrompra la conversation jusqu'à ce que la compensation ait été rétablie. Théoriquement, il semblerait que le répétiteur à deux directions puisse seulement présenter le quart de l'efficacité d'un simple répétiteur. Bien que ce dernier ne semble résolu, on peut voir qu'il y a encore beaucoup à faire avant d'avoir un répétiteur à deux directions réellement pratique.

S.-G. Brown.

(Traduit de l'anglais, par Georges Dary).

L'énergie électrique dans les aciéries.

M. D. Selby Bigge qui, précédemment, avait entretenu les membres de l'*Iron and Steel Institute* des développements de l'énergie électrique dans les diverses industries ,vient d'attirer leur attention sur les applications de l'électricité dans les industries du fer et de l'acier au meeting qui s'est tenu récemment à Londres. Depuis son dernier travail, il y a trois ans, les progrès réalisés en Angleterre ont été lents, mais sûrs, plus lents qu'en Amérique ou sur le continent, mais la dépression du commerce général depuis ces deux dernières années en est la cause principale. On a souvent reconnu que, dans certaines industries, lorsqu'il se produit une période d'accalmie, c'est justement le moment favorable pour opérer des changements et adopter par exemple la commande électrique parce que ces modifications n'entravent en rien la production peu active. Pendant ces deux dernières années, beaucoup d'occasions semblables ont été perdues qui auraient permis d'améliorer les anciens procédés et d'y substituer les machines modernes capables de donner une production économique. Cependant des progrès considérables ont été réalisés dans le prix auquel l'électricité peut maintenant être obtenue dans les fonderies et aciéries ayant à leur disposition du gaz, de la chaleur et de la vapeur perdus et l'on a perfectionné les méthodes dans le but d'utiliser économiquement toutes ces forces autrefois sans emploi; or, la question de réduction dans le prix de production a une portée très importante sur les applications que l'électricité peut recevoir avantageusement dans les fonderies et les aciéries. Un des moyens qui a été employé ces trois dernières années comprend l'adoption de turbines à pression mixte.

Le conférencier décrit et rend compte de ces progrès réalisés et résume d'abord les principes généraux qui président à l'adoption des turbines; il fait une brève description des types principaux distinctifs des turbines Parsons, Rateau, Curtis, Bergmann, De Laval, Zoelly et Westinghouse. Les moteurs à gaz et leurs récents perfectionnements sont ensuite examinés en décrivant les principaux, tels que ceux de Mather et Platt, et Cockerill-Westgarth et en notant leur consommation et les prix de fonctionnement. M. Bigge parle ensuite de la question de savoir s'il est plus avantageux de prendre le courant à une station publique ou à une compagnie ou bien de le produire soi-même. Il remarque que si le courant

peut être acheté à forfait ou équivalent à 0,05 fr le kilowatt spécialement pour des consommations de 100 à 400 kw; il vaut mieux l'acheter que de le produire, si l'on n'a pas la source d'énergie disponible et inutilisée; mais, pour de grandes usines avec laminoirs et grosses machines, l'alimentation des fours électriques et des autres applications exigent une quantité considérable de courant et il est plus avantageux de recourir à une production spéciale; ces installations doivent comprendre de 1000 à 10 000 kw.

M. Selby Bigge prend comme exemple une installation d'aciérie avec moteurs de 1600 ch qui sont alimentés par une station ordinaire munie de moteurs à grande vitesse et de turbines à haute pression et de chaudières à charbon. Cette station devra envisager l'emploi de turbines à pression mixte pour réduire le prix de production En supposant une charge moyenne de 20 heures par jour et de 300 jours par an, les kilowatts employés seront de 2 400 000. Si on installe deux turbines à pression mixte chacune de 600 kw, l'une agissant comme réserve, le prix du matériel de la station complète sera de 9000 livres et les frais d'exploitation seront :

Intérêt et dépréciation de 12 0/0 par an.	1080 livres
Deux surveillants de stations. . . .	200 —
Huiles, magasins, etc.	52 —
Combustibles.	728 —
Total.	2060 livres

Coût de production 0,0206 par kilowatt.

Cet exemple comporte un facteur de charge relativement faible, mais avec des laminoirs à train renversé avec volants Ilgner, fours électriques et machines à fonctionnement continu, la charge prendra des proportions plus élevées et l'importance de la réduction augmentera.

La Compagnie « Fife Coal » a installé dans ses houillères d'Ecosse des turbines à pression mixte et le courant produit est distribué dans un réseau qui peut alimenter toutes les autres mines du district. La Compagnie du Fife Coal a cinq turbines de 1000 ch chacune et une de 800 ch ; le courant est produit sous 3000 volts à la fréquence 50; ces turbines ont une vitesse angulaire de 3000 tours par minute et, en outre des excitatrices directement accouplées sur l'arbre, il y a des groupes distincts d'excitation actionnés par la vapeur en cas d'accident. Les économies réalisées au moyen de ces dispositifs ne peuvent encore être calculées exactement. Mais à l'une des houillères où un matériel analogue de 750 kw a été en fonctionnement pendant un an, le coût de la production, après avoir attribué 12 0 0 à l'intérêt de la dépréciation, y compris salaires et honoraires, dépenses de toute sorte, se solde à raison de 0,02109 fr. par kilowatt pour une charge totale de 2 295 000 kw. Dans cette mine, l'économie nette actuellement réalisée dépasse 3000 livres par an. Mais comme la charge n'a pas atteint encore son maximum et que des moteurs doivent encore être installés, cette économie sera de beaucoup augmentée.

En parlant des laminoirs à commande électrique, M. Selby Bigge déclare que depuis trois ans une seule maison de construction a fourni des machines d'un total de 300 000 ch pour des laminoirs sur le continent et de 20 000 ch pour la Grande-Bretagne; ces chiffres comprennent les laminoirs à train renversé et continu. Une autre maison a également fourni 234 laminoirs représentant un total de 305 000 ch, de sorte que pour ces deux maisons seulement on compte 605 000 ch de moteurs électriques appliqués à cet usage.

Le four Héroult et les fours à induction sont brièvement étudiés dans cette conférence. M. Bigge fait ressortir les avantages de la transmission aérienne et aussi l'économie réalisée en employant l'aluminium au lieu de cuivre; il dit aussi quelques mots des bénéfices résultant de l'emploi des hautes tensions et des inconvénients qui ont pu être supprimés. Il y a sept ans, on avait adopté une tension uniforme de 2000 volts dans plusieurs mines des Galles du sud pour les machines souterraines de halage, les pompes, etc. Depuis cette époque, ces tensions se sont élevées à 3000 volts sans aucun inconvénient. Encouragé par ces résultats, M. Bigge adopta le courant triphasé à 1000 volts pour alimenter les machines auxiliaires dans une fonderie et dans toutes les installations qui suivirent; on ne releva aucun accident grave, tandis que l'on pouvait en remarquer dans des installations à basse tension, c'est-à-dire sous 220 à 500 volts. L'explication de cette contradiction apparente est que, dans le cas d'une alimentation à haute tension, les plus grandes précautions sont prises pour protéger les appareils, tandis que dans les autres installations il n'en existe aucune. Il ne voit donc pas de raisons pour que les hautes tensions ne soient plus généralisées dans ces applications, lorsque le courant doit alimenter de grosses machines comme des laminoirs. Mais son intention n'est pas d'en préconiser l'adoption pour les machines portatives, les moteurs de ponts roulants, grues, etc.

BRIDGE.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPAREILLAGE

Huiles isolantes pour appareils électriques.

La Société belge d'électriciens a mis à l'étude la question relative aux conditions que doivent remplir les huiles utilisées comme isolant dans les transformateurs et dans les interrupteurs à haute tension.

M. Léon Gérard vient de publier tout récemment, dans le bulletin de cette Société, le résultat de ce remarquable travail qui intéresse tous les électriciens et, à ce titre, nous le reproduisons *in extenso*.

Les stipulations que contient cette note pourraient être considérées comme une participation des électriciens belges au travail collectif de la commission électrotechnique internationale et aussi comme une base pour les transactions commerciales régissant les contrats d'achat de ces huiles spéciales.

*
* *

Essais sommaires. — Pour les essais à faire rapidement et là où l'on ne dispose pas de laboratoire, on peut réduire les opérations de vérification aux points essentiels que voici :

1° Vérification de l'acidité par un lavage à l'eau chaude et vérification de l'acidité de cette eau par la réaction au rouge Congo ou mieux au méthylorange. Le rouge Congo se trouve chez tous les droguistes, il est facile de le préparer en dissolvant 0,25 gr dans 200 gr d'eau de pluie. Le réactif est très sensible s'il est préparé au ton rouge pâle. Il vire au bleu par une trace d'acide faible et revient au rouge par une trace d'alcali;

2° Les huiles très faiblement mélangées d'eau sont utilisables après un chauffage par résistance immergée, poussé à 110° et maintenu six ou huit heures. On peut s'assurer de l'efficacité de l'opération au moyen du tube à calcium décrit plus loin ou encore par un essai sommaire de la rigidité électrostatique.

3° L'essai de rigidité peut être fait grossièrement en se servant de deux boules de 1 cm, écartées exactement de 1 mm sous tension de 10 000 volts. A la rigueur on peut remplacer les sphères par deux baguettes cylindriques de cuivre rouge de 12 mm, sciées normalement et dont les arêtes sont parfaitement doucies et arrondies à la lime puis au papier. Sous cette forme, l'écartement correspondant à 10 000 volts doit être de 12/10e de millimètre.

Pour obtenir 10 000 volts environ, on peut, à défaut du transformateur d'essai, employer des transformateurs de voltmètres de tableau, convenablement couplés et isolés entre eux et de la terre.

Il est préférable de se servir du déflagrateur gradué II, décrit plus loin.

Introduction de l'huile dans les transformateurs. — L'huile doit être préalablement chauffée à 110° dans la caisse même du transformateur pendant six heures consécutives, tenue en mouvement et agitée. (Cette opération n'est obligatoire que s'il y a des doutes sur la siccité complète de l'huile. La durée du chauffage peut être réduite à une heure si l'on est certain de la qualité de l'huile.)

Pour le chauffage, on se servira de préférence de résistances en manganin, parcourues par un courant réglable, immergées complètement dans l'huile qui sera maintenue en mouvement à l'aide d'un agitateur composé d'un plan horizontal en bois découpé.

Pendant le même temps, les enroulements seront chauffés à une température intérieure de 80° C par un courant approprié parcourant le primaire.

Après introduction des enroulements chauds dans le bain d'huile également chaud (80° C), le couvercle sera soigneusement fermé.

On fera de préférence usage de joints en amiante ou en carton, à l'exclusion de composés résineux ou à base de caoutchouc.

On doit proscrire le chauffage direct à la flamme des huiles en raison des risques de décomposition des huiles et des dangers d'incendie.

La filtration préalable dans un linge fin et bien sec de l'huile versée dans les caisses de transformateurs ou d'interrupteurs est essentielle.

Précautions à prendre pour l'emmagasinage. — Une propreté méticuleuse, une sécheresse absolue des récipients sont recommandées. Il convient aussi de ne pas faire de manutention dans les lieux humides et de veiller à ce que les barils soient pleins et bien bouchés; tout magasinage ou manutention en plein air doit être proscrit.

On ne saurait prendre assez de précautions contre l'entrée de l'humidité dans les récipients d'huile.

Il ne faut accepter que des récipients scellés.

Ceux-ci ne doivent être ouverts que quand l'huile a eu le temps de prendre la température de la salle.

La condensation qui se produit sur un récipient métallique d'huile froide, introduit dans un local chaud, suffit souvent à gâter les qualités

isolantes de l'huile lorsqu'on procède à une manipulation hâtive.

Traitement industriel pour le séchage de grandes quantités d'huile. — Dans les grandes stations, la dépense en huiles perdues par le nettoyage des transformateurs et des interrupteurs peut être très importante.

Il est intéressant de pouvoir remettre ces huiles en état d'utilisation. On les sèche soit par chauffage électrique (voir plus haut), soit par déshydratation chimique à l'aide de la chaux vive, soit par chauffage en vase clos sous basse pression (en faisant le vide partiel dans les récipients, ce qui permet de ne chauffer qu'à 90°).

La première méthode n'est applicable qu'à de très petites quantités. La troisième demande des installations relativement coûteuses, la deuxième est la plus généralement adoptée.

L'emploi de la chaux vive fraîchement cuite a pour avantage d'enlever avec l'humidité toute trace d'acide.

Une filtration sur un lit de sable sec de 0,30 m d'épaisseur avec une couche superposée de noir d'animal (0,10 m) rend les huiles à la fois sèches, claires et exemptes de traces charbonneuses.

Ce procédé permet la récupération d'huiles que l'on considérait jusqu'ici comme perdues.

Il permet le nettoyage périodique des huiles d'interrupteurs.

Énoncé des conditions de réception des huiles isolantes. — 1° *Rigidité diélectrique.* — Les huiles isolantes à la température de 25° doivent supporter 20 000 volts avec 0,002 m d'espacement ou 30 000 volts avec 0,00375 m d'espacement entre les boules d'un déflagrateur.

2° *Qualités physiques.* — La viscosité spécifique de l'huile isolante comparée à l'eau distillée à 20° mesurée à l'appareil Engler sera de 10 environ.

Le poids spécifique à 15° sera de 0,89 à 0,91.

La température d'inflammation ne sera pas inférieure à 200°.

Le point de solidification ne sera pas inférieur à — 10°.

L'huile ne donnera aucun dépôt visible après un repos de six heures.

3° *Qualités chimiques.* — L'huile isolante doit être de l'huile minérale raffinée. Elle ne doit contenir ni eau, ni acides minéraux, ni acides organiques; néanmoins, en ce qui concerne les acides organiques, il sera admis une tolérance de 0,2 0/0 pour l'acidité totale calculée en acide oléique. Il ne sera admis aucune trace d'acide minéral, même provenant d'une distillation imparfaite et l'huile sera débarrassée de toute trace d'alcali provenant du lavage des acides.

La teneur en résidu asphaltique insoluble dans l'éther de pétrole d'un point d'ébullition inférieur à 35° C ne pourra dépasser 0,4 0/0. La teneur en résine soluble dans l'alcool à 70 0/0 sera inférieure à 0,5 0/0.

Méthodes d'essai de la rigidité électrostatique. — Le matériel comprend un des deux

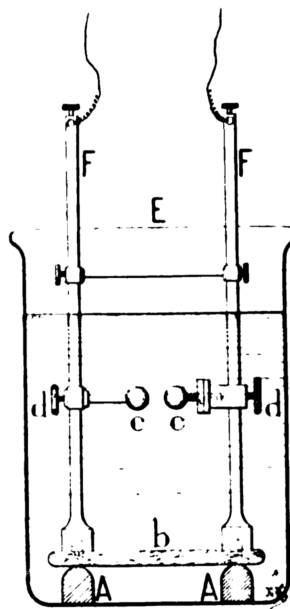


Fig. 24.

déflagrateurs (fig. 24 et fig. 25), de préférence le second.

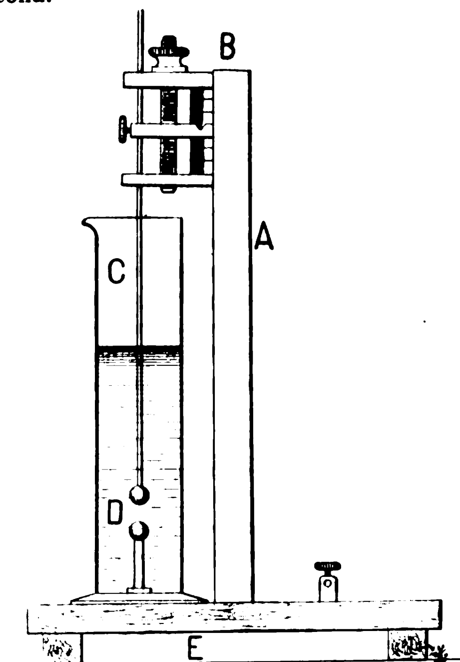


Fig. 25.

La méthode usuelle pour déterminer la rigidité électrostatique consiste à faire croître, sans à-coup, la différence de potentiel aux bornes d'un

déflagrateur plongé dans l'huile à essayer. La première étincelle observée marque la tension donnant la valeur de la rigidité électrostatique pour la distance explosive des boules.

En faisant cette série d'observations, il y a lieu d'opérer toujours dans des conditions identiques de température et de hauteur d'huile au-dessus des boules du déflagrateur.

Le poli des sphères est très important.

La profondeur d'immersion des sphères (distance de l'étincelle à la surface du liquide) est un facteur non moins important. La tension de déflagration augmente avec la pression.

Pour procéder avec rigueur, il y a lieu, pour chaque tension essayée, de la maintenir constante pendant une minute exactement avant de la pousser plus haut.

La présence de bulles d'air fausse le résultat.

On doit noter que les résultats de ces essais sont fort influencés par la fréquence.

L'essai se fera dans le déflagrateur I sur un litre d'huile avec une hauteur de liquide au-dessus des boules de 0,10 m.

Dans le déflagrateur II, il est fait usage régulièrement de 200 cm^3 dans une éprouvette ordinaire de 250 cm^3.

La vis de réglage de ce dernier modèle de micromètre a un pas de 0,00125 m, de sorte que l'espace de 0,00375 m est réglé facilement par trois tours de vis à partir du contact.

Il ne faut jamais faire de lectures après le passage de la première étincelle. Celle-ci détermine un trajet charbonneux qui est conducteur et fausse les lectures subséquentes. Certaines huiles bien préparées et bien soignées résistent à 50 000 volts avec un écartement de 0,00375 m.

Les essais doivent se faire à une température comprise entre 40° et 50° C.

Méthodes de recherche des qualités physiques. — *Recherche de la viscosité.* — La recherche de viscosité se fait à l'aide de l'appareil d'Engler. On dispose d'un densimètre et d'un thermomètre (fig. 26).

Le récipient intérieur A du viscomètre Engler est en laiton doré à l'intérieur, avec couvercle A', muni d'un thermomètre *t*. Au centre du fond concave se trouve le jet de 0,020 × 0,0029 m à sa partie supérieure et 0,0028 m au bas, en platine pour les essais soignés, en laiton pour les essais ordinaires. Le bouchon *b*, en bois dur, peut se manœuvrer sans enlever le couvercle. Les pointes *c*, au nombre de trois, équidistantes du fond, donnent le niveau que doit atteindre l'huile, et servent à niveler l'appareil; elles correspondent à un volume de 240 cm^3. Le bain B est rempli d'eau pour des essais ne dépassant pas 100° et, au-dessus, par une huile minérale lourde, que l'on peut chauffer par un brûleur *d*.

L'huile sortant du jet est recueillie dans la bouteille jaugée C de 200 et 240 cm^3.

L'étalonnage est fait avec de l'eau à 20°. Après avoir bien nettoyé A avec de l'alcool, de l'éther et de l'eau et nettoyé le jet avec une plume ou un rouleau de papier, on sèche et ferme le jet. On remplit C de 240 cm^3 d'eau à 20° et l'on verse cette eau en A, qui doit être rempli exactement au niveau des pointes *c*. Après l'avoir complété s'il le faut jusqu'à ce niveau et amené à 20°, on laisse cette eau s'écouler par le jet dans une éprouvette sèche et calibrée. L'écoulement doit durer 50 à 53 secondes. On répète plusieurs fois l'expérience, dont les résultats ne doivent guère différer que de 0,5 de seconde et on prend la moyenne.

Après avoir lavé le récipient A et le jet à l'eau,

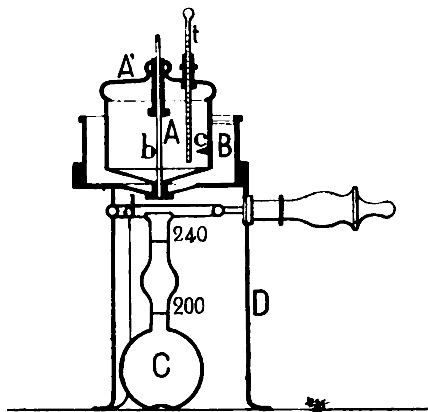


Fig. 26.

l'alcool et l'éther, puis séché, on y verse de l'huile préalablement filtrée jusqu'au niveau des pointes et on l'agite avec un thermomètre jusqu'à ce qu'elle ait pris la température voulue; on y ramène aussi le liquide en B; on laisse l'huile de A revenir au repos et on ouvre le jet; on note la durée de l'écoulement de 200 cm^3 d'huile.

Si 200 cm^3 d'eau à 20° ont mis 54 secondes à s'écouler et l'huile 360 et 90 secondes aux températures respectives de 50 et 150°, on a, pour la viscosité pécifique d'Engler :

$$\mu = \frac{360}{54} = 6{,}66 \text{ à } 50° \text{ et } \mu = \frac{90}{54} = 1{,}66 \text{ à } 150°.$$

La recherche du poids spécifique de la température d'inflammation et du point de solidification se fera par les méthodes connues.

Pour obtenir le point de solidification, on fait usage d'un mélange réfrigérant à base d'azotate d'ammonium (une partie d'eau et une partie de sel), on peut aussi user du mélange d'acide chlorhydrique (5 parties) et de sulfate de sodium pulvérisé (8 parties).

(*A suivre*).

Renseignements industriels et financiers

Société anonyme hydro-électrique de la cascade de Perralier.
(en formation).

Législation française.

Siège social : La Motte-Saint-Martin (Isère).

Objet : La création d'une usine génératrice d'électricité et son exploitation ainsi que la construction et l'aménagement ou la location d'une ou plusieurs usines génératrices d'électricité hydraulique ou à vapeur et l'exécution de tous travaux utiles; et généralement toutes acquisitions et locations; entreprises et opérations commerciales, industrielles, mobilières et immobilières, pouvant directement ou indirectement se rattacher à l'objet de la société; lesdites opérations ou entreprises pouvant être faites, soit par la société elle-même, soit par voie de cession, fusion, participation et toutes autres formes.

Durée : 99 années à partir de sa constitution.

Capital social : 300 000 fr, divisé en 3000 actions de 100 fr chacune, dont 600 entièrement libérées, dites actions d'apport et 2400 à souscrire en espèces.

Apports : Il est fait apport par les fondateurs à la société en formation : 1° une chute sur le ruisseau du Perralier à la Motte-Saint-Martin, dont le débit d'étiage est de 200 litres et la hauteur de chute 179 m, comprenant les droits d'aménagement et d'utilisation qui résultent : d'un bail de droits de riverainetés, et autres droits divers, consentis par la commune de la Motte-Saint-Martin pour 99 années; de diverses acquisitions de terrains, droits de passage, de dérivation et de riverainetés; d'un arrêté préfectoral de réglementation et autorisation d'établir un barrage, pris en conformité d'une décision de M. le Ministre de l'agriculture; 2° le bénéfice de tous contrats et traités passés, soit avec les communes, soit avec des particuliers, pour la distribution et fourniture de l'énergie électrique, ainsi que les études et toutes démarches.

En représentation de ces apports, il est attribué aux fondateurs : 600 actions entièrement libérées; une somme de 12 000 fr en espèces et 450 parts ne fondateur, sur les 800 parts qui ont été créées, le surplus à titre de prime.

Avantages au conseil d'administration : jetons de présence fixés par l'assemblée et 10 o/o sur les bénéfices nets après prélèvement des réserves légale et de prévoyance et de l'intérêt à 5 o/o du capital.

Les assemblées générales sont convoquées par un avis inséré dans un des journaux d'annonces légales de la ville, chef-lieu d'arrondissement du siège social : 15 jours à l'avance pour les assemblées générales et 5 jours à l'avance pour les assemblées générales extraordinaires; elles sont tenues au lieu et heure fixés par le conseil d'administration.

Les fondateurs de la société :

Etienne, industriel; Combe (Constant); Magnat, négociant; Baret (Ferdinand); Chabert (Jules); Mme Etienne, née Morel; Brunel (Auguste), demeurant tous à la Motte-Saint-Martin; Ravet (Eugène); Buffo (Louis); Bianchi (Joseph); Rivail (Augustin); Lambert (Aimé); ingénieur; Brunjail (Louis); Tente fils; Berthier (Edouard); Meunier (Honoré); Rouard (Julien); Trente (Alfred); Combe-Viron; Daru (Alfred); Poncet (Eugène); Béthoux (Paul); demeurant tous à la Motte-d'Aveillans; Rivail (Joseph), négociant; Pradousat (Victor) et Pradousat (Gustave), négociants à Pierre-Châtel; Buffo (Joseph); Mme Reynier-Casimir et Gontard (Benjamin), négociant, demeurant tous à la Mure.

-oo-

Compagnie générale française des exploitations industrielles (Electricité, Mines, Métallurgie).

Société anonyme en formation. Législation française.

Siège social provisoire à Paris, 25, rue Copernic.

Objet : Etablissement de réseaux de distribution d'électricité. Exploitation de concessions minières. Exploitation de toutes industries en général, faire toutes opérations se rattachant directement ou indirectement aux objets ci-dessus. — Durée : 30 ans. — Capital : 300 000 fr divisé en 3000 actions de 100 fr à souscrire et à libérer du quart à la constitution. — Pas de bilan. — Apports : M. Georges Billaud fait apport de différents travaux, études, recherches en vue de la constitution; il devra recevoir en rémunération 3000 parts de bénéficiaire à charge par lui de rémunérer tous les concours apportés. — Les assemblées générales auront lieu chaque année au siège social, suivant avis du conseil d'administration. — Répartition des bénéfices : réserves légales, 5 o/o, administrateurs, 10 o/o, intérêt de 5 o/o aux actionnaires. Le restant sera réparti 50 o/o aux actionnaires et 50 o/o aux parts bénéficiaires.

Le fondateur,

G. Billaud,

25, rue Copernic.

M. Emile Pinat.

Nous sommes heureux d'annoncer aux abonnés, lecteurs et amis de l'*Électricien*, la nomination au grade de chevalier de la Légion d'honneur de M. Émile Pinat, de la librairie H. Dunod et E. Pinat.

Toutes nos félicitations au nouveau légionnaire qui, par sa connaissance approfondie des affaires, son activité toujours en éveil et son amabilité, a su, de concert avec M. H. Dunod, son associé, conduire la firme H. Dunod et E. Pinat à la tête de la librairie scientifique et industrielle française.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Convertisseurs statiques, système Stigler-de Faria.

Le convertisseur statique Stigler-de Faria est un transformateur ou clapet électrolytique qui permet de transformer commodément le courant alternatif en courant redressé ondulatoire.

Le principe sur lequel est fondé ce convertisseur est le suivant : lorsque l'on fait passer un courant dans une cuve électrolytique dont les électrodes sont l'une en plomb, l'autre en aluminium, on constate que le courant circule facilement lorsque l'électrode d'aluminium constitue la cathode et, au contraire, que le courant est interrompu quand l'électrode d'aluminium forme l'anode, car il se forme alors instantanément, à la surface du métal, une couche d'alumine qui oppose une très grande résistance au passage du courant.

Pour que les convertisseurs électrolytiques donnent de bons résultats, il faut qu'ils remplissent les conditions suivantes :

1° Pouvoir fonctionner d'une manière continue pendant 8 heures;

2° Fournir un courant suffisamment redressé pour permettre toutes les applications du courant continu.

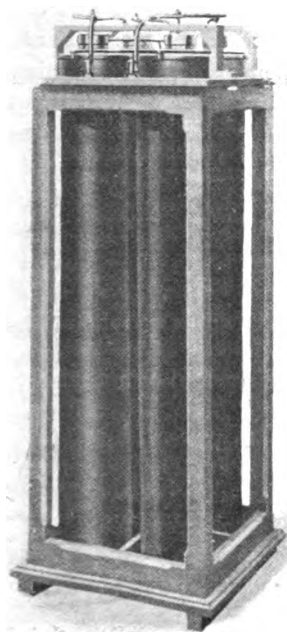


Fig. 27.

3° Avoir, depuis le commencement du fonctionnement jusqu'à la fin de la mise en service, un rendement constant en watts et un rapport constant entre l'intensité du courant au primaire et l'intensité du courant au secondaire. Pour cela, il faut que le rendement soit indépendant de la température et éviter, par conséquent, tout échauffement qui pourrait entraîner la mise hors de service du convertisseur, même en cas de surcharge atteignant 50 0/0.

Dans le convertisseur de Faria, les électrodes sont l'une en aluminium, l'autre en plomb et le redressement du courant alternatif, à l'aide de ce dispositif électrolytique, est analogue, comme fonctionnement, à une pompe à double effet ouvrant et fermant, d'une façon automatique et alternative, des orifices au passage de l'eau, de manière à fournir un jet d'eau continu.



Fig. 28.

Afin d'utiliser le courant alternatif pendant toute la durée de sa période, chaque convertisseur comporte quatre éléments semblables (fig. 27) montés comme l'indique la figure 29.

Chaque élément se compose d'un vase cylindrique dans lequel plonge une électrode en aluminium A (fig. 28) placée au centre d'un tube en plomb antimonié B constituant la seconde électrode. L'électrolyte est une dissolution de phosphate de sodium purifié, dans la proportion d'une partie en poids pour 8 parties d'eau, dissolution que l'on prépare à chaud et que l'on ne verse dans les vases qu'après complet refroidissement. Le niveau du liquide doit être à environ 4 à 5 millimètres des bords supérieurs du tube de plomb B.

Pour éviter la polarisation et empêcher l'échauffement de l'appareil, il est nécessaire que l'électrolyte puisse circuler automatiquement. En effet, le liquide se renouvelant constamment autour de l'électrode d'aluminium, la polarisation ne peut se produire. D'autre part, la température ne peut dépasser une certaine limite, car dès qu'elle s'élève, le liquide sort par les encoches supérieures E pratiquées dans le tube de plomb B et rentre dans ce tube par les encoches inférieures *e* : il en résulte dans toute la masse de l'électrolyte une rapide circulation qui empêche le liquide de déborder et évite l'encrassement de l'électrode en plomb.

Les convertisseurs de Faria se construisent pour différentes puissances. Nous avons déjà signalé leur emploi pour un certain nombre d'applications n'exigeant qu'une puissance ne dépassant

pas 1100 watts (1). Actuellement, il se construit plusieurs types d'assez grande puissance pour tous débits et pour toutes tensions. Les modèles courants sont établis pour fonctionnement intermittent et pour fonctionnement continu et disposés pour être alimentés, suivant les cas, par du courant alternatif simple, des courants triphasés ou des courants diphasés.

Pour les usages intermittents, c'est-à-dire pouvant fonctionner pendant 1 heure sans arrêt, les convertisseurs de courant alternatif simple en courant continu sous 110 volts, débitent suivant le modèle 10, 20 et 30 ampères; ceux qui transforment les courants triphasés en courant continu sous 110 volts se construisent pour débiter 15, 25 et 40 ampères; enfin les convertisseurs de courants diphasés peuvent fournir en courant continu 20, 40 ou 60 ampères sous 110 volts.

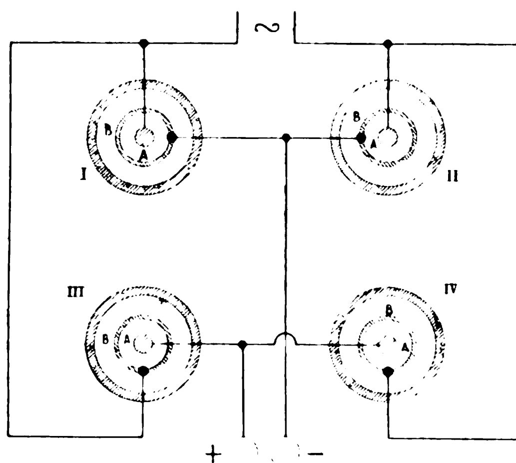


Fig. 29.

Pour les usages continus avec fonctionnement de 8 heures sans arrêt, les types courants sont les suivants :

1° Convertisseurs de courant alternatif simple en courant continu sous 110 volts, 9 modèles débitant respectivement 10, 20, 40, 75, 100, 200, 300, 500 et 1000 ampères;

2° Convertisseurs de courants triphasés en courant continu sous 110 volts, 8 modèles débitant respectivement 15, 25, 60, 150, 250, 400, 700 et 1200 ampères;

3° Convertisseurs de courants diphasés en courant continu sous 110 volts, 7 modèles débitant respectivemeut 20, 40, 100, 200, 400, 700 et 1000 ampères.

(1) Voir l'*Electricien*, t. XXXIV, p. 129.

Les convertisseurs de plus de 1200 ampères sous 110 volts ne se construisent que sur commande.

La première application de ces convertisseurs industriels a été faite au mois de septembre 1909 pour actionner un ascenseur électrique. On sait qu'il n'est pas possible de faire fonctionner un ascenseur, construit pour courant continu, en l'actionnant avec un moteur à courant alternatif simple. C'est aux recherches de MM. Stigler et de Faria que l'on doit la solution de ce problème qui est de nature à modifier sensiblement toutes les installations alimentées par du courant alternatif.

L'application signalée a été faite à un ascenseur installé dans un immeuble de Paris, rue Adolphe-Ivon, alimenté, par le secteur des Champs-Élysées, en courant alternatif simple à 42 périodes sous 110 volts.

Comme le lecteur peut s'en rendre compte, en examinant la figure 30, cette installation est excessivement simple. Le convertisseur de Faria se trouve à gauche et reçoit le courant alternatif par deux conducteurs verticaux; le courant continu est amené au moteur par deux conducteurs horizontaux aboutissant à un petit tableau fixé sur le treuil de l'ascenseur.

D'après les essais effectués par le *Bureau de Contrôle des Installations électriques de Paris* sur cette installation d'ascenseur, l'économie réalisée par rapport à la même installation fonctionnant directement avec du courant alternatif est de 10 0/0, comme le prouvent les valeurs suivantes :

Charge nette de l'ascenseur.	250	kg.
Vitesse de l'ascenseur.	0,3	m par seconde.
Courant alternatif monophasé.	110	volts, 42 périodes.
Consommation de courant avec convertisseur à la montée. .	40	ampères.
Consommation de courant (l'ascenseur étant actionné par un moteur à courant alternatif) à la montée. .	44	—

On voit, d'après ces résultats, que l'emploi du convertisseur, avec moteur à courant continu, pour la commande des ascenseurs dans les immeubles qui ne sont alimentés que par du courant alternatif, présente de nombreux avantages parmi lesquels nous citerons les suivants :

1° Suppression du moteur à courant alternatif;

2° Suppression de l'appareil de manœuvre à courant alternatif;

3° Fonctionnement absolument silencieux;

4° Démarrage et fonctionnement très doux;

5° Économie de consommation d'énergie électrique;

6° Entretien très simple.

L'emploi de ce genre de convertisseur, dans la grande aussi bien que dans la petite industrie, est des plus intéressants, car il est de nombreuses applications que les distributions à courants alternatifs ne permettent pas de réaliser et qui sont ainsi rendues possibles économiquement avec une installation très simple. Parmi ces applications, nous nous bornerons à citer la charge des batteries d'accumulateurs; l'alimentation en courant continu à tension constante de lampes à arc, de lampes à incandescence et de lampes à vapeur de mercure; la production de rayons X; la galvanoplastie et les opérations d'électrolyse; l'alimentation de bobines d'induction, etc.

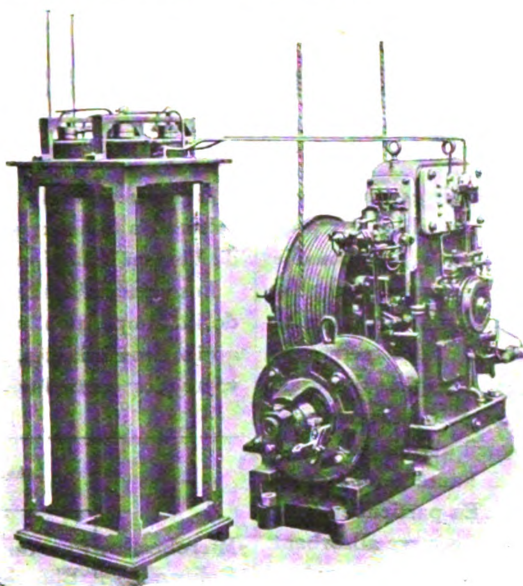


Fig. 30.

D'un autre côté, il y a lieu de considérer que ces convertisseurs n'exigent d'autre entretien qu'un nettoyage peu fréquent. Leur usure est nulle et leur rendement est très élevé; ils ne dégagent aucune émanation corrosive, fonctionnent sans bruit, se mettent automatiquement en marche, sont peu encombrants et peuvent supporter de fortes surcharges. Enfin, leur installation ne nécessite aucun appareil accessoire.

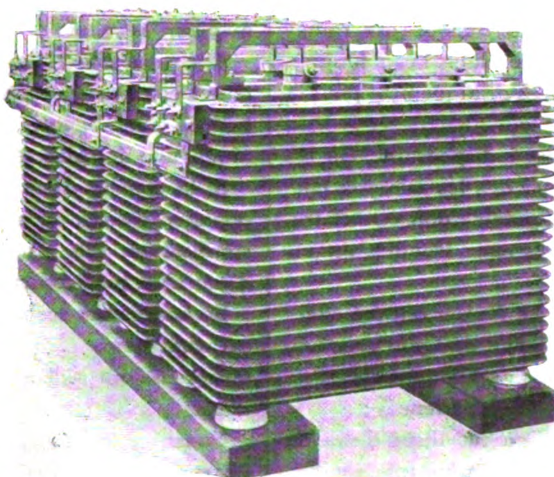


Fig. 31.

En ce qui concerne le rendement, les essais officiels, effectués par le *Bureau de Contrôle* sur un convertisseur alimenté avec du courant alternatif simple à 42 périodes sous 110 volts, au régime de 75 ampères, ont donné les résultats suivants :

Débit normal de 75 ampères en courant continu sous 110 volts, rendement de 80 0/0.

Débit au tiers (25 ampères), rendement de 86 0/0.

Débit aux deux tiers (50 ampères), rendement de 88 0/0.

Surcharge de 70 0/0, soit 120 ampères, rendement de 68 0/0.

Au point de vue de l'échauffement de l'électrolyte, après une marche de six heures, sans interruption, la température ne dépasse pas 25° en moyenne.

Les convertisseurs de grande puissance sont établis de manière à empêcher tout échauffement anormal lorsqu'ils doivent fonctionner, sans interruption, pendant plus de dix heures et qu'ils sont destinés à alimenter des appareils donnant lieu à des surcharges assez fréquentes. Dans ce cas, les bacs sont en fonte munis d'ailettes comme les radiateurs. La figure 31 montre un convertisseur de courant alternatif simple pouvant débiter 500 ampères de courant continu sous 110 volts. Il est composé de quatre bacs contenant chacun 6, 8 ou 10 éléments suivant l'application à laquelle il est destiné. Les bornes et les tiges de connexions sont placées sur le devant de l'appareil. Lorsque la durée de fonctionnement ne doit pas dépasser huit à dix heures, les bacs sont établis en tôle. Ces convertisseurs sont reliés à la canalisation du courant alternatif par l'intermédiaire d'un interrupteur bipolaire et d'un coupe-circuit également bipolaire.

De dimensions restreintes, facile à entretenir, pouvant être installé partout, ce genre de transformateur est appelé à rendre de nombreux services à tous ceux qui n'ont à leur disposition qu'une distribution de courant alternatif.

DE KERMOND.

La stérilisation de l'eau

PAR LES RADIATIONS ULTRA-VIOLETTES

Les rayons ultra-violets, invisibles pour l'œil, possèdent des propriétés remarquables. Ils provoquent des réactions chimiques et leur pouvoir bactéricide est tel qu'aucun microbe n'y peut résister. Peu de corps sont transparents pour les rayons ultra-violets qui sont absorbés même par une faible épaisseur d'air ou de vapeur d'eau, ce qui est pratiquement heureux, puisque autrement nous subirions le coup de soleil permanent.

Toute source lumineuse à haute température émet des rayons ultra-violets. En particulier, l'arc au mercure en est très riche. Le verre absorbant complètement ces rayons très réfrangibles même sous une épaisseur inférieure à 1 millimètre, il faut s'adresser à des lampes au mercure à ampoules en quartz fondu pour disposer des rayons ultra-violets émis par cet arc, le quartz les laissant passer.

Le pouvoir bactéricide de la partie très réfrangible du spectre est connu depuis quelques années. Ce n'est toutefois qu'en 1908 que les docteurs Th. Nogier et Thévenot ont publié les résultats de leurs patientes recherches sur la stérilisation des eaux potables par les radiations ultra-violettes. Ils ont démontré que ces radiations pénétraient assez loin dans l'eau limpide pour pouvoir être employées pratiquement pour la stérilisation de celle-ci.

La limpidité de l'eau est indispensable, car les molécules font écran, ainsi que les matières colloïdales. Comme une eau potable doit être claire, une filtration préalable des eaux troubles est indispensable.

Les premiers essais de M. Nogier ont été effectués à la Faculté de médecine de Lyon avec une lampe au mercure en quartz « Kromayer ».

Voici le résultat d'une des expériences :

On a mis dans un tonneau 100 litres d'eau du Rhône, 15 litres d'eau de la Saône très souillée et 20 centimètres cubes d'une culture en bouillon de colibacille.

La lampe Kromayer (110 volts 4 ampères) était plongée dans le tonneau; les molécules d'eau les plus éloignés de la lampe étant à 30 cm.

L'analyse quantitative a été faite par cultures fractionnées en bouillon et sur gélatine.

La recherche du colibacille était faite par la culture en milieux au *Neutralroth* et en milieux de Vincent (phéniqués).

Les prises d'échantillon faites avant l'allumage de la lampe, puis successivement après une et après deux minutes, ont donné les résultats suivants (par centimètre cube) :

	Avant.	Après 1 m.	Après 2 m
Microbes. . .	Plus de 1 000 000	1	0
Colibacilles .	Plus de 100 000	0	0

On a pu ensemencer dans les milieux ci-dessus indiqués avec 50, 100, 150, 300 cm³ de l'eau ainsi stérilisée, sans avoir aucun colibacille.

L'eau stérilisée par les rayons ultra-violets garde tous ses gaz, ses sels, les matières organiques, etc. Elle n'est pas échauffée et il n'y a pas de production d'ozone ou d'eau oxygénée.

D'ailleurs, les expériences d'alimentation avec l'eau stérilisée de cette manière a donné les meilleurs résultats.

Les eaux sont donc stérilisées dans les meilleures conditions et sont même débarrassées des toxines microbiennes, telles que la toxine tétanique, une des plus réfractaires.

Si la couche d'eau est mince, autour de l'ampoule en quartz, on arrive à réduire la durée de stérilisation. Elle est immédiate si le courant d'eau n'est pas trop rapide.

Se basant sur ces résultats aussi remarquables qu'avantageux à la santé publique, plusieurs inventeurs ont réalisé des appareils stérilisateurs d'eau.

Nous en avons vu fonctionner plusieurs à l'Exposition de physique de Pâques dernier : ce sont ceux du docteur Nogier, de M. Billon-Daguerre et de la Société Westinghouse Cooper-Hewitt.

Nous allons décrire brièvement ces divers appareils.

I. *Stérilisateur Nogier à contrôle automatique.* — L'appareil se compose d'une chemise cylin-

drique en aluminium. Cette chemise s'ouvre en deux parties dont les joints sont serrés par des boulons tels que *c c'* (fig. 32).

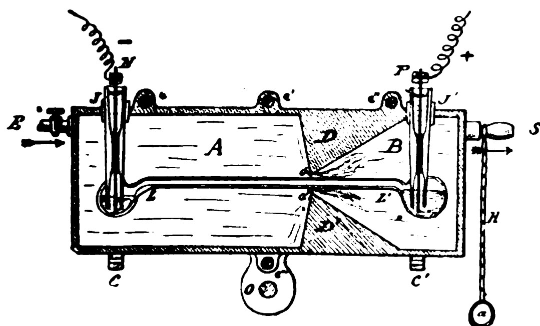


Fig. 32. — Stérilisateur à lumière ultra-violette du docteur Nogier.

Une cloison conique et de révolution, fondue avec la chemise, sépare celle-ci en deux compartiments A et B. La lampe à arc au mercure à ampoule de quartz est figurée en L L'. Elle est fixée à la chemise par des joints hermétiques J J'. Le tube en quartz passant dans le milieu de la cloison D y réserve un espace annulaire très étroit *a a'* pour le passage de l'eau. Celle-ci pénètre sous pression dans l'appareil par le robinet E, après avoir, au besoin, traversé un filtre et sort en S pour s'accumuler dans un réservoir ou être utilisée de suite.

L'ensemble peut pivoter autour d'un axe O. En tirant sur la chaînette H, on fait basculer l'appareil qu'on laisse ensuite se relever de lui-même. Cette opération a pour effet d'allumer la lampe.

Dans la paroi de la chemise est serti un cabochon en verre taillé, d'où s'échappe un éblouissant faisceau de lumière lorsque la lampe fonctionne. On dispose ainsi d'un contrôle de bonne marche.

Il est bien évident, toutefois que si, pour une raison quelconque, le courant venait à s'interrompre, l'eau continuerait de s'écouler sans se stériliser.

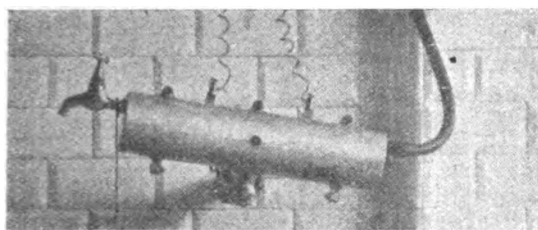


Fig. 33. — Stérilisateur Nogier.

Pour obvier à cet inconvénient, le docteur Nogier complète l'appareil stérilisateur (fig. 33) par un robinet automatique que représente la figure 34. Il se compose d'un robinet à pointeau B disposé sur l'arrivée E' de l'eau. Celle-ci ne peut sortir en S' pour se rendre à l'appareil stérilisateur, qu'autant que le pointeau B est soulevé. Normalement, un ressort R maintient le pointeau B appliqué sur son siège et celui-ci ne peut être soulevé que si le solénoïde placé en E *l* est traversé par le courant de la lampe en quartz. L'écrou V sert au réglage du pointeau en fonction du courant absorbé par la lampe.

Grâce au dispositif du diaphragme qui étale l'eau en nappe mince autour de la lampe, en *a*, la stérilisation est immédiate à condition que le débit d'eau ne soit pas trop rapide.

Le débit peut atteindre 1000 litres à l'heure et l'échauffement ne dépasse pas quelques dixièmes de degré.

La lampe consomme en moyenne 8 ampères

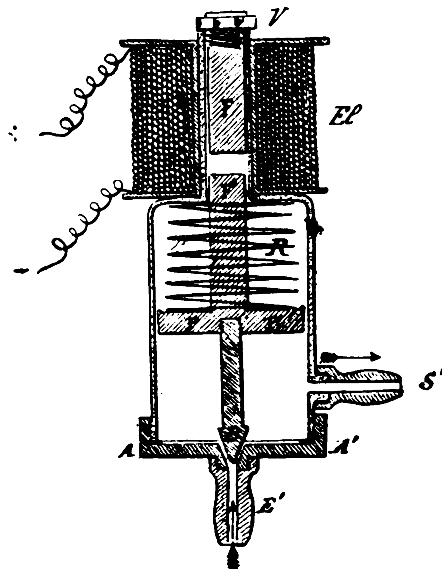


Fig. 34. — Robinet contrôleur automatique du docteur Nogier.

sous 110 volts, cette consommation comprenant celle du robinet automatique et celle du rhéostat de réglage de la lampe.

De nombreux essais ont montré que la stérilisation de l'eau sortie de l'appareil était complète, même lorsqu'on l'avait polluée avec une dissolution étendue de matières fécales de typhique.

MM. Schott, les célèbres verriers d'Iéna, sont parvenus à créer tout dernièrement un verre spécial appelé *Uviol*, qui laisserait assez bien passer les rayons ultra-violets. On pourra donc utiliser ce verre à la confection de lampes au mercure, moins coûteuses que celles en quartz.

On a fait une remarque assez curieuse : quand

une lampe au mercure en quartz fonctionne dans l'air, on sent une odeur rappelant celle de l'ozone. Après une minutieuse étude, on n'a pas trouvé trace d'ozone; il s'agit d'une excitation particulière des nerfs olfactifs par les radiations ultra-violettes.

Stérilisateur Billon-Daguerre. — Cet inventeur, remarquant que la lampe à arc au mercure produit bien d'autres radiations que les rayons ultra-violets seuls utiles dans l'espèce, a cherché à éviter la production des radiations inutiles, afin de diminuer la consommation d'énergie électrique.

Il a obtenu d'excellents résultats, au moyen de simples tubes de Geissler, en quartz, bien entendu.

Les tubes vidés contiennent des traces de gaz, tels que l'oxyde de carbone ou l'anhydride sulfureux. Excité par une bobine de Ruhmkorff, le tube de Geissler ainsi modifié fournit très peu de radiations lumineuses, beaucoup de rayons ultra-violets et même des rayons de longueur d'onde plus courte encore appelés hyper-ultra-violets. Ceux-ci seraient bien plus énergiques encore que les précédents.

L'appareil de M. Billon-Daguerre se compose d'un tube de Geissler en quartz alimenté par une petite bobine d'induction. Ce tube est disposé à l'intérieur d'un récipient traversé par l'eau à stériliser. L'appareil permettrait de stériliser 10 000 litres d'eau par heure, la bobine ne dépensant que 2 ampères sous 5 à 6 volts.

Ces résultats sont véritablement très remarquables et des plus encourageants.

Stérilisateurs Westinghouse-Cooper-Hewitt. — Les appareils exposés par la Westinghouse-Cooper-Hewitt étaient basés sur l'emploi de lampes à arc au mercure en quartz.

Pour terminer, rappelons que la lampe à arc à feu nu émet également beaucoup de rayons de très courte longueur d'onde, principalement lorsque les charbons employés ont des âmes très riches en alumine.

Ce genre d'arc, très employé pour le tirage des épreuves photographiques, est également capable de produire des effets stérilisateurs très énergiques et qui deviendront peut-être d'ici peu l'objet d'applications industrielles.

M. Aliamet.

Appareil pour la mesure de la résistance

DES JOINTS DE RAILS

M. J. Carpentier vient de réaliser un nouvel appareil permettant de mesurer facilement la résistance des joints de rails de lignes de tramways ou de chemin de fer utilisant la traction électrique et pour lesquelles le retour du courant s'effectue par les rails.

Ce nouvel appareil est fondé sur le principe du pont de Wheatstone. Il se compose (fig. 35) de deux prises de courant : l'une simple, l'autre double, reliées électriquement par un conducteur souple de 20 m de longueur.

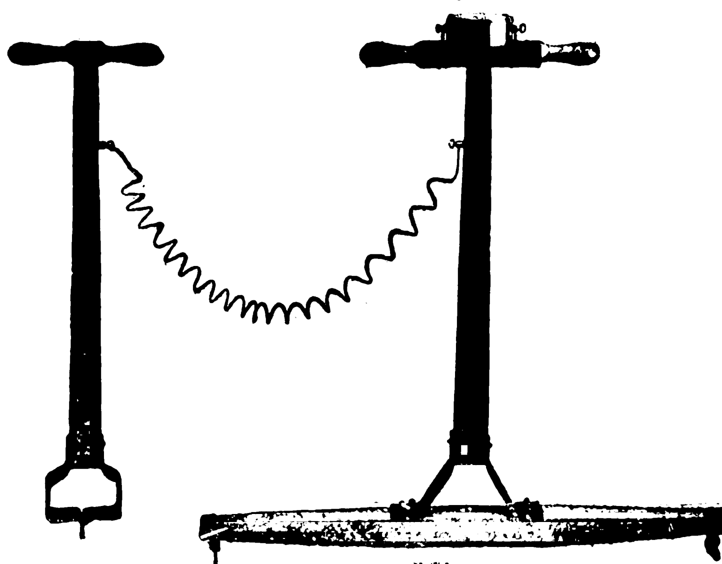


Fig. 35.

La prise de contact double est munie à sa partie inférieure de deux contacts, taillés en forme de scie et fixés à 1 m l'un de l'autre sur une barre de bois horizontale. Un montant vertical, également en bois, et une poignée servent à placer l'ensemble sur le rail, à cheval sur le joint à mesurer.

Deux équer-

res de fixation sont disposées sur la poignée et servent de prises de courant; à cet effet, elles sont respectivement reliées aux contacts fixés sur la barre horizontale. Le millivoltmètre à bobine mobile, qui sert d'indicateur d'équilibre, se place sur les équerres de fixation lors d'une mesure.

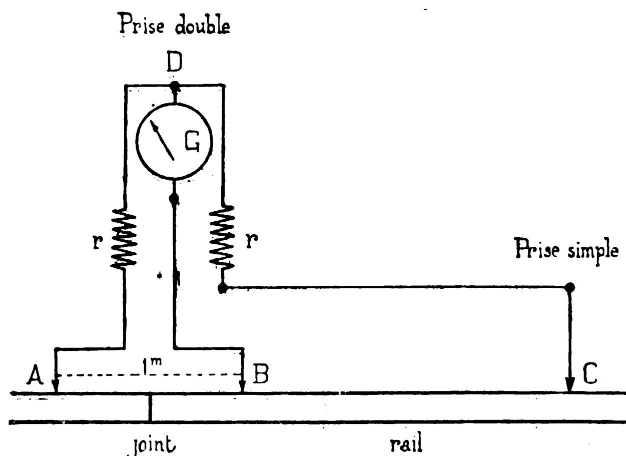


Fig. 36.

La prise de contact simple consiste en une barre verticale en bois, munie d'un contact taillé en scie à sa partie inférieure, contact relié à une borne à laquelle on fixe une des extrémités du câble souple servant à relier les deux prises de courant. On la place sur le rail à une certaine distance du joint.

Lorsque les deux prises de contact sont placées sur le rail, comme l'indique la figure 36 donnant le schéma des connexions, les quatre points A, B, C et D constituent les sommets d'un pont de Wheatstone dont les branches sont formées par les longueurs AB et BC du rail et, d'autre part, par deux résistances *r* de 0,5 ohm environ.

Pour obtenir l'équilibre, il suffit de déplacer plus ou moins la prise de contact simple sur le rail jusqu'à ce que l'aiguille du millivoltmètre reste au zéro de la graduation.

Une fois ce résultat obtenu, on en déduit que le mètre de rail AB, contenant le joint à mesurer, est équivalent comme résistance à la longueur BC de rail sans joint.

Sur les lignes de tramways alimentées par du courant alternatif, le même appareil peut être utilisé, à la condition de remplacer le millivoltmètre par un récepteur téléphonique dont la bobine doit avoir une faible résistance.

Ce nouvel appareil se recommande par sa facilité d'emploi, sa solidité et sa précision.

J.-A. MONTPELLIER.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPAREILLAGE

Huiles isolantes pour appareils électriques.

(*Suite et fin*) (1).

Méthodes de recherches des qualités chimiques. *Détermination de la teneur en eau.* — Cette détermination nécessite l'emploi de chlorure de calcium $Ca\ Cl^2$, d'ouate et de l'appareil ci-après décrit (fig. 37).

Dans un petit ballon à long col A de 250 cm^3 environ, on chauffe 100 grammes de l'huile à essayer à la température de 110-115° C. Le ballon est relié à un tube en U léger B, à chlorure de calcium qui a été pralablement taré (poids total maximum 40 grammes).

On agite de temps en temps le ballon pour faciliter le dégagement des vapeurs d'eau et quand on croit l'opération terminée, on cesse de chauffer et on laisse refroidir le tube en U que l'on pèse. Il est bon de recommencer jusqu'à ce que deux pesées successives faites à intervalles différents accusent la même augmentation de poids. Le poids de la tare retranché de la seconde pesée donne la quantité pour cent d'eau contenue dans l'huile. (Balance au milligramme).

L'emploi du sodium métallique pour la déshydratation doit être évité tant en raison de l'inefficacité du procédé que de la formation de résidus alcalins.

Il y a lieu également, pour les mêmes raisons, de se mettre en garde contre les essais de dosage de l'humidité des huiles par le sodium. Ce mode d'essai n'a pas de valeur.

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1020, p. 33.

Recherche des acides minéraux. — Cette recherche nécessite l'usage des produits suivants :

Une dissolution normale de soude caustique NaOH dont 1 $cm^3 = 0,049\ H^2SO^4$ (acide sulfurique).

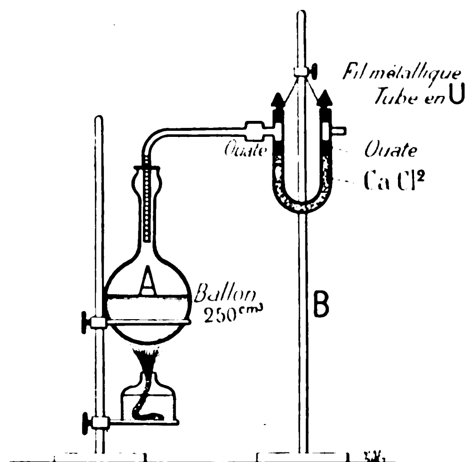


Fig. 37.

Une solution de méthylorange de 1 gramme pour 100 grammes d'eau.

Une burette et un vase conique (fig. 38).

Pour déterminer séparément les acides minéraux libres, on prend 25 grammes d'huile que l'on agite avec 200 cm^3 d'eau chaude dans un vase à expérience. Quand l'huile s'est complètement séparée de l'eau, on la filtre et on ajoute à ce liquide froid quelques gouttes de méthylorange, inaffecté par la présence des acides gras et qui donne une teinte rouge en présence des acides minéraux. Si l'on reconnaît ainsi la présence d'acides minéraux, on agite de nouveau l'huile plusieurs fois, avec une petite quantité d'eau chaude, jusqu'à ce que tous les acides aient été lavés et l'on neutralise ces eaux par une dissolution de soude normale jusqu'à ce que la couleur rouge passe au jaune. Un cm^3 de soude normale équivaut à 0,049 gramme de H^2SO^4 (acide sulfurique) anhydre dans l'huile essayée. La dissolution neutre peut être réduite par ébullition à un faible volume que l'on traite par les réactifs convenables pour déterminer la nature des acides présents.

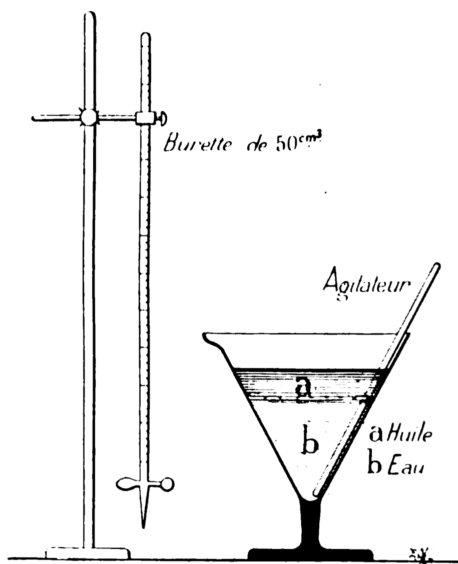


Fig. 38.

Recherche des acides organiques. — On prépare :

Une dissolution de phénolphtaléine, 3 gr de phénol. pour 100 cm^3 alcool neutralisé.

Une solution de soude normale comme ci-dessus, dont 1 $cm^3 = 0,282$ gr acide oléique.

Pour déterminer l'acide d'une huile fluide en fonction de l'acide oléique : peser 28,2 gr d'huile dans un flacon d'Erlenmeyer d'environ 250 cm^3; ajouter 50 cm^3 d'alcool neutralisé et 2 cm^3 de la solution de phénolphtaléine; ajouter ensuite la dissolution de soude caustique, d'abord lentement, puis par 0,5 cm^3 à la fois, si la teinte rose se dissipe en agitant. Quand cette teinte disparaît lentement, fermer le flacon, agiter vivement après l'addition de chaque nouvelle goutte jusqu'à ce que la faible teinte rose persiste. Le nombre de centimètres cubes de la dissolution de soude caustique normale ainsi employée donne le tant pour cent d'acide libre de l'huile, exprimé en acide oléique.

Recherche et dosage de l'asphalte (procédé du Dr Holde). — On dissout 5 à 20 gr d'huile dans 300 à 500 cm^3 d'essence de pétrole de point d'ébullition inférieur à 35°. On laisse reposer pendant vingt-quatre heures jusqu'à précipitation complète. Le liquide clair est alors décanté au travers d'un filtre en papier, on lave le précipité à l'essence jusqu'à ce que le filtre ne laisse plus de résidu huileux par évaporation. On dissout alors l'asphalte sur le filtre par de la benzine pure, on évapore la dissolution dans une capsule tarée, on sèche le résidu à 100° et on pèse.

Recherche de la résine soluble dans l'alcool à 70 0/0. — On prend 15 à 20 gr d'huile que l'on agite dans un tube avec un volume égal d'alcool à 70 0/0 de densité 0,8898, et on chauffe, puis on laisse refroidir. Après séparation complète, on soutire le liquide alcoolique, on évapore à sec dans une capsule tarée. La présence de la résine est accusée par un dépôt visqueux ou poisseux. Lorsque le résidu est parfaitement sec et froid, on s'assure de la consistance de ce résidu au moyen d'une baguette en verre et l'on pèse si la quantité est suffisante.

ÉLECTROTHERMIE

Renseignements industriels relatifs aux fours de réduction pour la métallurgie du fer.

Il est généralement difficile d'obtenir des renseignements au sujet des nouveaux fours électriques.

A cet égard, les indications réunies ci-après présentent quelque intérêt; elles sont empruntées à différents devis dressés d'après les derniers résultats obtenus et pour les fours les plus récents dans la sidérurgie électrothermique.

Pour une installation de 10 000 ch, pouvant produire 120 tonnes de fonte par vingt-quatre heures, M. Héroult a donné les chiffres ci-dessous, à la suite d'expériences faites à Sault-Sainte-Marie :

Fours, contacts, charpentes.	24 500	dollars.
Soutes, goulottes, élévateur.	14 000	—
Broyeurs.	4 000	—
Régulateurs.	10 500	—
Instruments de mesure.	1 400	—
Câbles.	8 400	—
Bâtiments.	10 500	—
Mélangeurs.	10 000	—
Ponts roulants, rails.	5 000	—
Echelles.	1 500	—
Wagonnets à scories.	3 000	—
Soutes à minerais.	3 000	—
Atelier.	5 000	—
Total.	100 800	dollars.

Installation pour la fabrication du charbon de bois.	50 000	dollars.
Installation des électrodes.	6 000	—
Imprévus.	43 200	—
Total.	200 000	dollars.

En comptant un amortissement de 5 0/0, une dépréciation de même taux et un intérêt de 5 0/0 également, on arrive à une dépense de 0,7 dollar ou 3,50 fr par tonne.

Voici le devis de l'installation de Trollhatta (lettre de l'ambassadeur anglais à Stockholm, en date du 30 juin 1909) :

3 fours de 2500 ch.	150 000	couronnes.
Outils, etc.	15 000	—
Broyeurs (35 000 tonnes de minerai, 7000 tonnes de coke.)	9 000	—
Transformateurs et moteurs pour les broyeurs, l'éclairage, etc.	6 000	—
Transporteurs pour les minerais et le coke.	15 000	—
Transporteurs pour la fonte et les scories.	12 000	—
Bâtiments des fours, etc.	60 000	—
Bâtiments pour les broyeurs.	4 000	—
Bureaux, laboratoires.	20 000	—
Travaux d'aménagement.	15 000	—
Licences.	34 000	—
Total.	340 000	couronnes.

Fonds de roulement.	25 000	couronnes.
Fonds de réserve.	235 000	—
Total.	600 000	couronnes

ou 810 000 fr.

D'après le professeur von Odelstierna, de Stockholm (von Odelstierna, Comparison of the cost of production of pig iron in the charcoal blast furnace with that produced in the electric shaft furnace, 1909), la comparaison entre le haut-fourneau du type de Domnarfvet et le haut-fourneau à charbon de bois peut s'établir ainsi qu'il suit, en supposant du minerai à 60 0/0 de fer métallique et du charbon de bois à 83 0/0 de carbone.

Si les deux fours ont une capacité de production annuelle égale, on peut admettre que les frais de main d'œuvre et les frais généraux sont équivalents.

En Suède, les hauts-fourneaux à charbon de bois produisent annuellement 7500 à 8000 tonnes environ de fonte; c'est une production que l'on pourrait réaliser avec un haut-fourneau électrique convenablement établi.

Dans ces conditions, le coût du minerai et celui du calcaire étant négligés (ils dépendent des conditions locales), on arrive aux prix comparatifs suivants :

Prix de la fonte, en dollars, par *short ton* (2000 livres, 908 kg).

HAUT-FOURNEAU ORDINAIRE

Charbon de bois (0,95 t à 8 doll la t).	7,60	fr.
Main-d'œuvre.	1,00	—
Réparations, frais génénaux.	1,50	—
Total.	10,10	fr.

HAUT-FOURNEAU ÉLECTRIQUE

Charbon de bois (0,27 t à 8 doll la t).	2,16	fr.
Energie électrique (0,3 ch-an à 12 doll).	3,60	—
Main-d'œuvre.	1,00	—
Electrodes (10 liv à 3 cents par livre).	0,30	—
Réparations, frais généraux.	1,50	—
Total.	8.56	fr.

Il est à remarquer de plus que les gaz du haut-fourneau électrique contiennent 60 0/0 de carbone de plus que ceux du haut-fourneau ordinaire.

En tablant sur les estimations résumées plus haut, M. Héroult arrivait, avec M. Haanel, à un coût total de 10 dollars 69 cents, ou 53,45 fr par tonne de fonte en comptant :

Minerai à 55 0/0 de fer, à 7,50 fr la t.	13,50 fr.
Charbon de bois (0,5 t à 30 fr la t.)	15,00 —
Energie électrique (à 75 fr le ch-an)	8,50 —
Amortissement	3,50 —
Calcaire	1,00 —
Electrodes (18 liv à 0,10 la livre)	1,80 —
Frais généraux	5,15 —
Main-d'œuvre	5,00 —
Total	53,45 fr.

M. Yostedt, directeur de la *Lake Corporation Company* (J. G. Parmelée, The Iron and Coal Trade Review, 27 août 1909), donne de son côté les chiffres suivants pour une installation de 3000 ch fonctionnant avec un rendement de 7 tonnes par 1000 ch-jour, c'est-à-dire avec une production annuelle de 7500 tonnes par an, comme dans l'évaluation précédente.

Frais d'installation (non compris le prix des terrains, les droits de concession, etc).

	Haut-fourneau électrique. liv. st.	Haut-fourneau à charbon de bois. liv. st.
Installation des fours.	7 000	20 000
Installation pour la fabrication des électrodes.	1 200	—
Installation pour la fabrication du charbon de bois.	3 000	6 000
Divers.	3 800	4 000
Totaux.	15 000	30 000

Le prix du four est de 175 000 fr; dans le devis, pour l'installation de Trollhatta, il est de 150 000 fr environ par four; la différence s'explique par le fait que les appareils sont nécessairement plus grands puisque leur rendement est supposé moindre.

Pour le cas du haut-fourneau électrique, il y aurait de plus à tenir compte du prix de l'usine génératrice pour une installation de la puissance indiquée ci-dessus; l'usine d'électricité coûterait au moins 40 000 liv. st., mais les frais d'amortissement de cette installation sont comptés dans le prix du courant.

En supposant celui-ci fourni à 3 livres par cheval-an et en comptant le charbon de bois à 3 1/4 au boisseau, le calcaire à 6 shellings à la tonne, le minerai employé dans le haut-fourneau ordinaire à 10 shellings et celui pour le haut-fourneau électrique à 6 shellings (minerai non utilisable avec le haut-fourneau à charbon de bois), la main-d'œuvre étant estimée à 8 shellings par tonne dans l'un et l'autre cas, nous arrivons au résultat suivant :

Prix de la tonne de fonte :

	Haut-fourneau électrique. Sh.	Pence.	Haut-fourneau à charbon de bois. Sh.	Pence.
2 tonnes de minerai.	12	—	20	—
Charbon de bois, 110 boisseaux.	—	—	29	—
Charbon de bois, 56 boisseaux.	13	—	—	—
Electrodes (20 liv. 1 1/2 p).	2	—	—	—
Calcaire.	2	—	1	—
Electricité.	24	—	—	—
Main-d'œuvre.	8	—	8	—
Frais d'administration.	4	—	4	—
Imprévus.	1	6	2	6
Total des frais de fabrication.	68	6	64	6
Amortissement.	4	—	8	—
Total des frais d'exploitation.	72	6	72	6

Avec du courant à 60 fr par cheval-an, comme l'indique M. von Odelstierna, au lieu de 75, ainsi que le suppose M. Yostedt, le procédé électrique procurerait une économie de 5 fr environ par tonne.

Les chiffres de M. Yostedt sont d'ailleurs beaucoup moins favorables au four électrique que ceux de M. von Odelstierna; le premier compte notamment une dépense de 20 livres d'électrodes au lieu de 10; les électrodes employées en Suède sont de très bonne qualité et peu sujettes à ruptures; c'est peut-être ce qui justifie la différence, car la dépense provient non seulement de la combustion, mais aussi des pertes dues aux bris la consommation de 20 livres serait, en tout cas, rarement atteinte.

Si l'on suppose le même minerai, la même dépense de calcaire et une économie de charbon de 60 0/0, toutes hypothèses parfaitement réalisables, l'avantage du four électrique devient encore très net, d'après les évaluations ci-dessus.

Remarquons encore que M. Yostedt prend du charbon de bois à un prix légèrement inférieur à celui que compte M. von Odelstierna et qu'il admet une production de 20 0/0 inférieure à celle relevée par M. Haanel avec un four qui ne valait pas ceux que l'on a aujourd'hui (7 tonnes par 1000 ch-jour au lieu de 9 par 1000 ch-jour).

Les prévisions ne sont certainement pas partiales en faveur du nouveau four et elles autorisent certainement à dire que le haut-fourneau électrique est susceptible d'applications immédiates. — HENRY.

MESURES

Sur un nouveau modèle de balance pour la détermination des champs magnétiques.

M. Pierre Sève a présenté à la Société française de physique une balance destinée à la mesure en valeur absolue des champs magnétiques où l'uniformité peut être réalisée sur quelques centimètres. Elle utilise le principe imaginé par M. Cotton; il consiste à équilibrer par des poids l'action électrodynamique exercée sur un élément de courant de longueur et d'intensité connues placé dans le champ étudié perpendiculairement aux lignes de force; pour éliminer l'action électrodynamique sur les portions de courant voisines de l'élément utilisé, on constitue les conducteurs d'amenée et de sortie par des arcs de cercle concentriques ayant pour axe le couteau de la balance.

L'appareil présenté se différencie des appareils antérieurs basés sur le même principe par un certain nombre de perfectionnements qui en rendent le maniement plus aisé.

Le conducteur placé dans le champ est formé d'une lame de cuivre déposée par électrolyse ou appliquée à l'aide d'une tresse de soie sur les bords d'un arc de verre dont les parties circulaires ont été usées sur des matrices de bronze à la façon des surfaces optiques. Cet arc est robuste et sa largeur utile se mesure aisément à l'aide d'un palmer.

L'arrivée du courant se fait à l'extrémité de l'arc opposée à l'élément utile et non au milieu de l'arc, ce qui élimine plus sûrement les causes d'erreur dues au champ qui règne encore à distance de l'élément utile.

On s'est arrangé pour que l'élément de courant utile soit horizontal, condition toujours commode et nécessaire pour la mesure des champs produits par certaines formes de pièces polaires.

M. Sève indique ensuite les méthodes employées pour mesurer les éléments géométriques de l'instrument et la technique qui a paru la plus commode pour son emploi.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Station allemande de télégraphie sans fil d'Eberswald.

La compagnie *Lorenz Aktien gesellschaft* vient d'édifier, à Eberswald, près du Finow Canal, une importante station radiotélégraphique et radiotéléphonique, qui peut transmettre et recevoir les messages dans un rayon de 5000 km; indépendamment de l'usine génératrice, ce poste comporte des logements particuliers pour les opérateurs et un laboratoire équipé avec les appareils les plus récents et les plus perfectionnés du système Poulsen-Lorenz, tant pour la télégraphie que pour les mesures.

Les grands mâts supportant les antennes ont 70 m de hauteur; leur fondation en béton a été poussée à une profondeur considérable de façon que les fils de mise à la terre arrivent à rencontrer un sol humide et assurer ainsi la meilleure conductance électrique possible. — F. C. P.

Communication téléphonique entre les trains en marche et les gares.

La catastrophe de Villepreux vient de remettre brutalement à l'ordre du jour la question des dispositifs protecteurs susceptibles de donner aux trains en marche toute la sécurité désirable. Nous croyons donc devoir signaler ici, en empruntant cette information à une revue nord-américaine, le *Telephone Engineer*, une invention due à un ingénieur américain, M. Lacroix, attaché à la compagnie Electric Automatic Railroad Safety Signal, invention qui permettrait, aux trains circulant sur une voie quelconque, de communiquer téléphoniquement avec les gares du parcours ainsi que, par l'entremise de ces dernières, avec le réseau général. Le système Lacroix aurait déjà été essayé avec succès, aux Etats-Unis, sur la ligne Newark-South Paterson (New-Jersey), exploité par la compagnie des chemins de fer de l'Erié. Notre confrère américain donne, au sujet du système en question, des explications qui peuvent se résumer comme il suit : sur le côté droit de la voie ferrée, on dispose un troisième rail spécial en acier, supporté par de petits appuis et, à certains intervalles, ce rail est relié par un fil métallique à une ligne téléphonique qui court le long de cette voie. Sur le troisième rail en question glissent des balais métalliques qui établissent la connexion entre le récepteur téléphonique que porte la locomotive et la ligne téléphonique précitée. Le personnel de la machine peut ainsi entrer en communication avec la gare la plus proche et, par l'entremise de cette dernière, avec d'autres correspondants ou même avec d'autres trains. Lors des essais on a obtenu une bonne communication, à partir de la locomotive d'un train en marche, non seulement avec les gares de la ligne, mais aussi avec un autre train également en marche et même avec New-York. La trépidation de la machine causait sans doute, dans le microphone, des bruits étranges, quelque chose comme un sourd roulement, mais sans entraver l'échange de conversations. Il ne faudrait pas croire, toutefois, que l'invention de M. Lacroix soit limitée aux relations téléphoniques. Bien au contraire. Il arrive même que, en temps normal, l'appareil téléphonique de la locomotive se trouve hors circuit : le dispositif Lacroix constitue alors un organe garantissant automatiquement la protection du train. A cet effet, on installe sur la

locomotive une petite dynamo. Dans le circuit de l'induit de cette dernière, on insère une petite lampe-signal qui brûle constamment, aussi longtemps que la voie se trouve libre; on insère dans le même circuit un relais pouvant actionner le frein à air comprimé et le sifflet à vapeur. Le bobinage de l'inducteur se trouve, par un balai de contact, relié au troisième rail; ce dernier est maintenu de façon permanente, par une pile installée dans la gare voisine, sous une tension de 10 volts. Le troisième rail est sectionné, de distance en distance et peut, au moyen d'un commutateur manœuvré dans la gare voisine, être privé de son courant normal. Quand le courant venant de la gare ne passe plus dans le troisième rail, le courant de l'enroulement inducteur de la dynamo se trouve interrompu à son tour et, par suite, l'induit ne fournit plus de courant. Alors la lampe-signal s'éteint, et le relais fait fonctionner les freins et le sifflet de vapeur. Aussitôt, grâce à une simple commutation, le mécanicien peut faire entrer dans le circuit son téléphone et communiquer avec la gare la plus rapprochée. Lors des essais entre Newark et South Paterson dont il a été question plus haut, il est arrivé chaque fois que le train s'arrêtait automatiquement et promptement, sans que le mécanicien eût à intervenir. — G.

TRACTION

Les chemins de fer électriques de la Valteline.

Nous empruntons à la *Rivista tecnica d'Elettricità*, les détails suivants sur les chemins de fer électriques de la Valteline, dont il a été si fréquemment question, au cours de ces dernières années, dans la presse technique :

Ces chemins de fer comprennent trois tronçons : Lecco-Colico (139 km), Colico-Sondrio (40,500 km) et Colico-Chiavenna (26 km); ils ont été les premiers à appliquer, sur une grande échelle, le système de traction électrique par courants triphasés à haute tension actionnant directement des moteurs à champ tournant.

L'énergie, produite dans l'usine hydraulico-électrique de Morbegno, sous forme de courants triphasés à la tension de 20 000 volts, est distribuée, par une ligne primaire d'un développement d'environ 100 km, à 9 sous-stations de transformation; ces sous-stations réduisent la tension primaire de 20 000 à 3000 volts; c'est sous cette dernière tension que le courant alimente les moteurs des automotrices et des locomotives.

L'énergie est produite par une importante installation hydraulique qui dérive les eaux de l'Adda, en aval du pont de Desco, au moyen d'une digue de 250 m de longueur; un canal de 4800 m de développement conduit l'eau jusqu'à la station centrale située au pont de Ganda, près Morbegno. La chute est de 30 m et le débit disponible de 25 m³, ce qui donne une puissance de 7500 ch effectifs. La station centrale, à laquelle l'eau arrive par deux conduites en acier ayant un diamètre intérieur de 2,50 m avec 68 m de longueur, comporte actuellement trois groupes électrogènes, chacun d'une puissance d'environ 2000 KVA et constituée par :

Une turbine Ganz à réaction, faisant 150 tours par minute et pourvue d'un régulateur à servo-moteur à huile;

Un alternateur triphasé Schuckert à 12 pôles et à 15 périodes, avec son excitatrice.

Les excitatrices sont commandées par des turbines indépendantes de 20 ch.

Du tableau de distribution partent les lignes primaires à 20 000 volts (d'un développement total de 100 km comme on l'a dit ci-dessus) qui suivent presque partout le tracé de la voie ferrée; les isolateurs en porcelaine, supportant ces lignes, sont formés de trois pièces; les fils primaires, en cuivre nu et d'un diamètre de 8 et 7 mm sur la plus grande partie du parcours, reposent sur les mêmes poteaux qui portent déjà les fils de trolley. De 10 en 10 km à peu près sont échelonnées les 9 sous-stations, contenant chacune un transformateur triphasé à 450 KVA, abaissant la tension à 3000 volts. Ces sous-stations alimentent, en parallèle, la ligne de trolley. Cette dernière est constituée par 2 fils aériens, disposés à 6 m au dessus de la voie avec un écart de 90 cm entre eux, ainsi que par les rails qui sont électriquement reliés l'un à l'autre. Les fils de service sont isolés par des isolateurs, l'un en porcelaine et l'autre en ambroïne: ils présentent un diamètre de 8 mm.

Les aiguilles aériennes constituent un organe intéressant des chemins de fer en question. Des interrupteurs spéciaux à corne, système Schuckert, qui sont placés dans les sous-stations de transformation, permettent d'interrompre le courant sur les diverses sections; grâce à ce dispositif, on peut vérifier et réparer une section quelconque de la ligne de trolley sans troubler les autres sections.

Dans chaque gare, on rencontre encore un interrupteur à cornes, système Schuckert, pouvant se manœuvrer à distance au moyen de l'eau, soumise à la pression de 50 atmosphères, qui sert déjà à la manœuvre des aiguilles et des appareils de signaux. Grâce à ce dernier interrupteur, on peut isoler une gare quelconque de tout son appareillage aérien.

La traction électrique, sur les trois voies ferrées ci-dessus, a été inaugurée le 4 septembre 1902. — G.

Fil négatif pour tramway à trolley aérien.

Le *Times Engineering Supplement* signale un dispositif inaccoutumé de canalisation aérienne que l'on a adopté pour un tramway électrique

des environs de Londres, qui relie Woolwich (Beresford Square) à Eltham. Le tramway en question se trouve, sur une partie de son parcours, situé dans un rayon de 4,5 km de l'observatoire de Greenwich, et ce dernier s'est opposé à l'emploi du fil aérien de trolley, faisant valoir que des courants vagabonds pourraient s'échapper des rails non isolés et venir influencer fâcheusement ses instruments. Comme le trafic, sur le tramway ci-dessus, n'est pas assez intense pour justifier l'emploi du trolley souterrain, on a décidé de donner satisfaction à l'observatoire en appliquant un projet d'installation proposé par M. C. Fell, ingénieur en chef de la ligne, projet qui consiste à doubler la canalisation aérienne avec un second fil destiné à remplir le rôle de conducteur négatif. Les voitures automotrices sont donc munies de deux perches de trolley. Sur le parcours situé à proximité de l'observatoire, la voie est alternativement simple et double. Là où la voie est simple, les deux fils aériens de la canalisation se trouvent séparés par un écart de 1,06 m; là où elle est double, les deux paires de fils, — une paire affectée à chaque voie, — présentent un écart de 2,58 m. On emploie du courant continu sous 500 volts. Les voitures parcourant le trajet sont munies d'un commutateur spécial permettant de faire passer à volonté la connexion négative du fil aérien aux rails; par suite, les mêmes véhicules peuvent être utilisés sur les autres sections de la ligne qui sont pourvues de la canalisation aérienne ordinaire. Rien, en dehors du commutateur et du second trolley, ne différencie ces voitures de celles généralement employées. — G.

Bibliographie

Electrotechnique appliquée : Machines électriques *(théorie, essais et construction)*. Cours professé à l'Institut électrotechnique de Nancy, par M. A. Mauduit, ancien élève de l'Ecole polytechnique. Préface de M. A. Blondel, professeur à l'Ecole nationale des ponts et chaussées. Un volume, format 25 × 16 cm, de 930 pages, avec 566 figures (H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, Paris, 1910. Prix broché : 25 fr).

Cet ouvrage constitue une autre édition de celui si apprécié paru en 1904; il reste la reproduction du Cours inauguré par l'auteur, en 1900, à l'Institut électrotechnique de Nancy, devenu aujourd'hui l'Institut d'électrotechnique et de mécanique appliquée. M. Mauduit y traite l'étude approfondie de la théorie, des essais, du calcul et de la construction des machines électriques. Il a nécessairement modifié son enseignement au fur et à mesure des changements survenus dans la théorie, la construction et l'utilisation des machines électriques. Aussi cette nouvelle édition tient-elle compte de tous les progrès les plus récents. Tandis que celle de 1904 contenait 7 chapitres, celle-ci en comporte 12 avec une augmentation d'une centaine de pages et d'une trentaine de figures.

Différentes machines à courants alternatifs, les turbodynamos, etc., qui ne faisaient qu'apparaître, ou même n'étaient pas imaginées en 1904, sont examinées ici très en détail. Des théories, arides et touffues au début, se sont simplifiées et éclaircies.

Nous nous contenterons de signaler les nouveaux chapitres :

Chapitre II, théorie des dynamos à courant continu; l'ancien chapitre II devenu le n° III reste consacré au calcul de ces dynamos.

L'ancien chapitre III a été divisé en plusieurs autres, traitant des alternateurs, des transformateurs statiques, des moteurs d'induction, des moteurs synchrones et commutatrices, avec un chapitre supplémentaire réservé aux moteurs monophasés à collecteur. Par contre, les anciens chapitres V et VI, qui s'occupaient de l'éclairage, du transport de l'énergie et de la traction électrique, ont été supprimés.

L'auteur a beaucoup développé l'application des diagrammes à l'étude des machines et moteurs à courant alternatif. Les travaux de M. Blondel, poussés si à fond dans ce précieux mode d'examen, sont présentés tout au long. Cette idée de les réunir ici est d'autant meilleure que ces travaux n'étaient pas rassemblés, et qu'il fallait les rechercher dans les très nombreux articles publiés par M. Blondel.

En résumé, les deux éditions de l'ouvrage remarquable de M. Mauduit se complètent, mais elles ne peuvent se substituer sur bien des points.

Pour les fondre en un seul tout, il aurait fallu dépasser par trop les limites d'un volume.

M. Aliamet.

La protection des moyens de communication télégraphiques et téléphoniques, par Eugène Robert, docteur en droit, rédacteur au ministère des travaux publics, des postes et des télégraphes. Un volume, format 25 × 16 cm, de 378 pages. Prix : 6,50 fr (Paris, librairie de la Société du recueil Sirey).

N'envisageant que les mesures propres à assurer la sécurité du fonctionnement des communications télégraphiques et téléphoniques, l'auteur ne s'occupe pas de la régularité de ces communications en ce qui concerne le service lui-même et examine seulement la répression des dégâts d'ordre commun commis sur les installations et des troubles susceptibles d'influencer les communications télégraphiques et surtout téléphoniques, causés par les lignes électriques industrielles.

Après avoir exposé toute la législation et la réglementation actuellement en vigueur en France, M. Robert donne un aperçu de la législation étrangère.

Cette étude consciencieuse et documentée est divisée en trois parties.

Dans la première, qui ne comporte qu'un seul chapitre, il traite de la protection au point de vue général.

Dans la deuxième, il expose ce qui a trait à la protection répressive en ce qui concerne la télégraphie aérienne, la télégraphie et la téléphonie électriques, les postes électro-sémaphoriques, les câbles sous-marins, la télégraphie sans fil. Cette deuxième partie indique et commente les différentes lois, décrets et règlements actuellement en vigueur et se termine par une étude de la législation étrangère.

La protection préventive fait l'objet de la troisième partie, et l'on y trouve le texte et les commentaires des différentes lois qui ont trait à cette protection, jusques et y compris la loi du 15 juin 1906. Un coup d'œil sur la législation étrangère complète heureusement cette partie.

J.-A. M.

Handbuch der Telephonie. Nach dem Manuskripte der Dr Victor Wietlisbach. Zweite Auflage bearbeitet von Ingenieur Johannes Zacharias. (*Manuel de la Téléphonie, d'après le manuscrit du Dr Victor Wietlisbach.* 2e édition élaborée par Jean Zacharias, ingénieur.) 1 vol. format 225 × 150 mm de VI-468 pages, avec 447 fig. et 1 table. Prix relié : 12 mark. (Vienne et Leipzig, A. Hartleben, éditeur, 1910.)

La première édition de ce manuel remonte déjà à plus de dix ans. Elle avait été rédigée par le docteur Robert Weber, professeur de physique à l'Académie de Neuchatel (Suisse), d'après le manuscrit laissé par le docteur Victor Wietlisbach, directeur technique du service téléphonique de Berne, mort prématurément en 1897. Au moment de son apparition, cet ouvrage était considéré comme l'étude la plus complète et la plus scientifique consacrée à la téléphonie. Depuis cette époque, de nombreux et importants progrès ont été réalisés dans ce domaine. Sans doute, le téléphone lui-même n'a pas été essentiellement modifié et le microphone n'a été l'objet d'aucune innovation appréciable, sauf en ce qui concerne la radiotéléphonie; mais des changements énormes ont été introduits dans l'aménagement et l'exploitation des bureaux centraux, aujourd'hui pourvus soit de la batterie centrale, soit du service automatique ou semi-automatique. Il en a été de même pour la construction des canalisations en câbles, pour les lignes interurbaines, pour l'exploitation économique des réseaux. Enfin, la théorie et la pratique, en matière de self-induction, ont subi une évolution complète qui se traduit notamment par la création des longues lignes internationales, armées de bobines Pupin.

Il a été tenu compte, dans la deuxième édition, de tous ces progrès — d'où une refonte complète de l'œuvre du docteur Wietlisbach, qui présente aujourd'hui des développements à peu près doubles de ceux de la première édition et qui nous fait connaître les plus récentes créations des grands constructeurs allemands et autrichiens.

L'ouvrage se divise en neuf chapitres portant les titres suivants : I. Observations générales (historique, principes physiques de la téléphonie, transmissions téléphoniques, etc.); — II. Systèmes téléphoniques; — III. Appareils; — IV. Canalisations; — V. Bureaux centraux; — VI. — Service multiple sur les canalisations téléphoniques (Téléphonie duplex, téléphonie et télégraphie simultanées); — VII. Aménagement des grands bureaux centraux; — VIII. Radiotéléphonie; — IX. Annexe (développements mathématiques des formules servant de base aux calculs).

Cette deuxième édition, grâce aux bons soins de M. Zacharias, a reçu le caractère complet qui avait fait la réputation de la première; elle mérite donc de rencontrer, auprès de ceux qui s'intéressent à la technique téléphonique, le même accueil favorable que sa devancière.

Nouvelles

La Société royale des arts d'Angleterre vient de décerner sa plus haute récompense, appelée médaille d'Albert Ier, à Mme Curie. Les précédents titulaires avaient été : lord Kelvin, Pasteur, Edison, Lister, lord Rayleigh et sir Andrew Noble.

***

Les travaux d'utilisation de l'énergie hydraulique du Walchensee, en Bavière, vont commencer. Le Parlement munichois vient de voter le premier crédit de 6 millions de marks pour cette entreprise, dont la dépense totale s'élèvera à 32 millions. Le Walchensee fournira l'énergie électrique nécessaire pour le trafic des voies ferrées de Munich à Garmisch, à Tutzung et à Gantiny, ainsi que pour l'éclairage et pour l'industrie mécanique et agricole de la région bavaroise de l'Inn, de la Lech et du Danube. On compte sur une puissance de 32 000 ch.

***

Par arrêté en date du 4 juillet 1910, le ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes a approuvé, en conformité de l'article 16 des cahiers des charges-type en date des 17 mai et 20 août 1908, les compteurs ci-après désignés :

1° Compteur watt-heure-mètre Thomson, type A, présenté par la Compagnie pour la fabrication

des compteurs et matériel d'usines à gaz à Paris;

2° Compteur watt-heure-mètre B T, modèle I, présenté par la Compagnie de construction électrique à Issy-les-Moulineaux (Seine).

***

Le Comité directeur de la Ligue nationale aérienne a émis le vœu suivant : « Que le ministre des travaux publics rende un arrêté stipulant que toutes les nouvelles lignes de transport de force devront être marquées de signaux, facilement visibles, et décide que toutes les lignes de transport de force, actuellement existantes, soient également pourvues de signaux semblables. »

Le Comité, en transmettant ce vœu au ministère intéressé, dit que ces lignes peuvent constituer un grave danger pour les aviateurs qui, ne les voyant pas, viendraient en contact avec elles et que de graves accidents sont à redouter de ce fait.

***

M. Gustave Weissmann vient d'être nommé conseiller du commerce extérieur de la France pour une période de cinq années.

***

L'Administration des postes, télégraphes et téléphones vient d'autoriser la Société industrielle des téléphones à faire chez les abonnés du réseau de Paris des installations à batterie centrale intégrale comportant des postes admis à fonctionner avec le réseau de l'Etat et des postes exclusivement privés n'ayant pas de redevance à payer.

Dans ces installations, dont plusieurs sont déjà en service, toutes les lignes aboutissent à un tableau unique du type « Standard ». Dans ces conditions très avantageuses pour les hôtels, administrations, usines, etc., il n'y a, par conséquent, qu'un seul réseau, un seul opérateur et un seul appareil par poste pour les communications intérieures et pour celles du réseau de l'Etat.

***

A Chazelles-sur-Lyon, plusieurs jeunes gens se trouvaient près de l'usine Fléchet, lorsque l'un d'eux, avisant un pylône d'une ligne de transport électrique d'énergie à 12 000 volts, en escalada les échelons, puis s'agrippa à un câble. Il lâcha prise aussitôt et tomba d'une hauteur de 8 m sur le sol, ayant la main et les doigts brûlés. Transporté à l'hôpital, il ne tarda pas à expirer.

***

Un arrêté du ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes, en date du 30 juin 1910, stipule que les frais de contrôle dus à l'Etat par les entrepreneurs de distributions d'énergie électrique, établies en vertu de permissions ou de concessions, sont fixés, pour l'année 1910, à 10 fr par kilomètre de ligne pour les distributions soumises au contrôle exclusif de l'Etat et à 5 fr par kilomètre de ligne pour les distributions soumises au contrôle des municipalités, sous l'autorité du ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes.

Renseignements industriels et financiers

Société anonyme française « force et éclairage » (en formation).

Siège social : Douai. — Durée : 50 années.

Objet : 1° Exploitation des concessions de distribution d'énergie électrique sous toutes ses formes, telle qu'elle se comporte avec ses droits et charges, sur les territoires des communes qu'elle pourrait obtenir dans les départements du Nord et limitrophes;

2° Acquisition ou exploitation de toutes autres concessions, acquisition de tous immeubles, exécution de toutes constructions, reprise de toutes exploitations se rattachant à l'objet social, cession de ces concessions, location de ces exploitations.

Il est apporté à la société par MM. Bugnot, Sibille et Darchambau :

1° La concession de la distribution d'énergie électrique sous toutes ses formes telle qu'elle résulte de conventions avec des sociétés d'électricité;

2° Leurs études, plans, devis et travaux de toute nature, qui ont été faits jusqu'à ce jour pour arriver à obtenir ces concessions.

En rémunération de cet apport, il leur est attribué à chacun cent actions de la société entièrement libérées.

Capital : 150 000 fr divisé en 1500 actions de 100 fr chacune dont 300 actions d'apport et 1200 actions à souscrire en numéraire et à libérer d'un quart en souscrivant.

Après prélèvement de la réserve légale du premier dividende de 5 o/o à servir aux actions, il est attribué : 25 o/o au conseil d'administration et le surplus aux actionnaires. — Le conseil a droit, en outre, à des jetons de présence à fixer par l'assemblée.

Pas encore de bilan. — Assemblées générales se tiennent au lieu désigné par le conseil. — Convocations faites par un avis inséré dans un journal d'annonces légales du département du Nord quinze jours au moins à l'avance.

Les fondateurs :

Alexandre Bugnot, de Douai (Nord).
Arthur Sibille, de Godarville (Belgique).
Alfred Darchambau, de la Louvière (Belgique).

Société anonyme française d'électricité d'Ailly-sur-Noye (Somme).

Société en formation. — Siège social : Ailly-sur-Noye.

But : Eclairage et force motrice pour 40 années. — Capital : 50 000 fr divisés en 450 actions de 100 fr à souscrire et 50 actions d'apport. — Partage des bénéfices 5 0/0 à la réserve légale : 5 0/0 d'intérêt aux actions, puis, sur complément, 20 0/0 à la gérance et 80 0/0 aux actionnaires.

Ch. Maillard.

Société de gaz et d'électricité Paris-Plage et extensions A. Deplanque et Cie.

Société en commandite par actions, législation française.

Siège social : 46, rue de Provence, à Paris.

La société a pour objet : l'exploitation des services de gaz, d'eau et d'électricité à Paris-Plage et autres villes.

La société terminera ses opérations le 1er juillet 2007.

Le capital social est de 400 000 fr, « divisé en 800 actions de 500 fr », entièrement libérées.

BILAN AU 30 MARS 1910.

Actif.

Frais de premier établissement	109 562 66
Immeubles, concessions, etc.	924 898 04
Mobilier et appareils	33 325 97
Caisse et banques	23 242 52
Approvisionnements	4 497 41
Travaux à amortir	10 177 17
Débiteurs divers	18 536 55
Primes de remboursement	128 300 »
	1 252 540 32

Passif.

Capital	400 000 »
Obligations	641 500 »
Réserves	33 703 71
Créditeurs divers	158 180 71
Profits et pertes	19 155 90
	1 252 540 32

L'assemblée générale du 17 juin 1910 a décidé l'émission de 869 obligations à 400 fr, « remboursables à 500 fr, rapportant 20 fr net par an », remboursement suivant tableau de 1920 à 1995, nos 1392 à 2260.

Ces obligations ont pour gage tout l'actif social.

M. A. Deplanque, gérant, a apporté gratuitement à la société le bénéfice du traité de concession de l'éclairage au gaz de Paris-Plage.

Les appointements du gérant sont de 1200 fr par an.

Les convocations sont faites cinq jours au moins avant l'assemblée, par insertion sur un journal d'annonces légales de Paris.

Les assemblées générales se tiennent à Boulogne-sur-Mer, Amiens ou Paris-Plage.

Certifié conforme :

A. Deplanque.

Société anonyme d'électricité de Servance.

Société anonyme en formation.

Législation française.

Siège social à Servance (Haute-Saône).

Objet : Fourniture de force et d'éclairage électrique.

Durée : 50 ans. — Capital : 375 000 fr, composé de 375 actions de 1000 fr chacune, à libérer de 250 fr à la souscription.

Le fondateur de la société,

Gust. Forel,
industriel à Servance (Haute-Saône).

Société française d'études et de recherches.

Société anonyme française en formation.

Siège social provisoire : 31, rue Mogador, Paris.

Objet : recherches, études, création, exploitation de toutes affaires financières, industrielles, commerciales, mobilières et immobilières. — Durée : 50 ans. — Capital : 100 000 fr divisé en 100 actions de 1000 fr chacune, à souscrire en numéraire et à libérer du quart. — Cent parts de fondateur. — Répartition : après 5 0/0 d'intérêts au capital et 5 0/0 à la réserve légale, il est attribué 10 0/0 au conseil et 10 0/0 à la direction; le surplus est réparti 60 0/0 aux actions et 40 0/0 aux parts de fondateur. — Convocations par insertions légales. — Assemblées générales quinze jours d'avance.

Le fondateur,

Charles Philip,
31, rue Mogador, Paris.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Convertisseurs Stigler-de Faria : MM. Stigler et de Faria, 11, rue du Havre, Paris.

Stérilisateur Nogier : Société de stérilisation des liquides, 22, rue Chauchat, Paris.

Stérilisateur Billon-Daguerre : MM. Billon-Daguerre et Cie, 7, rue Choron, Paris.

Stérilisateurs Westinghouse, Cooper-Hewitt : Westinghouse Electric Co, 4, rue Auber, Paris.

Appareil pour la mesure de la résistance des joints de rails : M. J. Carpentier, 20, rue Delambre, à Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Commande électrique dans les scieries.

Les grandes usines, qui débitent les bois en grume destinés à la construction, ont des avantages nombreux à s'équiper électriquement et à commander leurs puissants appareils par des moteurs indépendants; il n'est pas rare de rencontrer des scieries nécessitant une force motrice de plusieurs centaines de chevaux-vapeur, ce qui du genre de travail, réduisent considérablement la durée de ces courroies; au point de vue du rendement, on peut estimer que, par frottements et glissements, il se perd de 40 à 50 0/0 de la puissance développée sur les pistons, cela d'une façon continue, c'est-à-dire même quand les machines-outils ne sont pas utilisées.

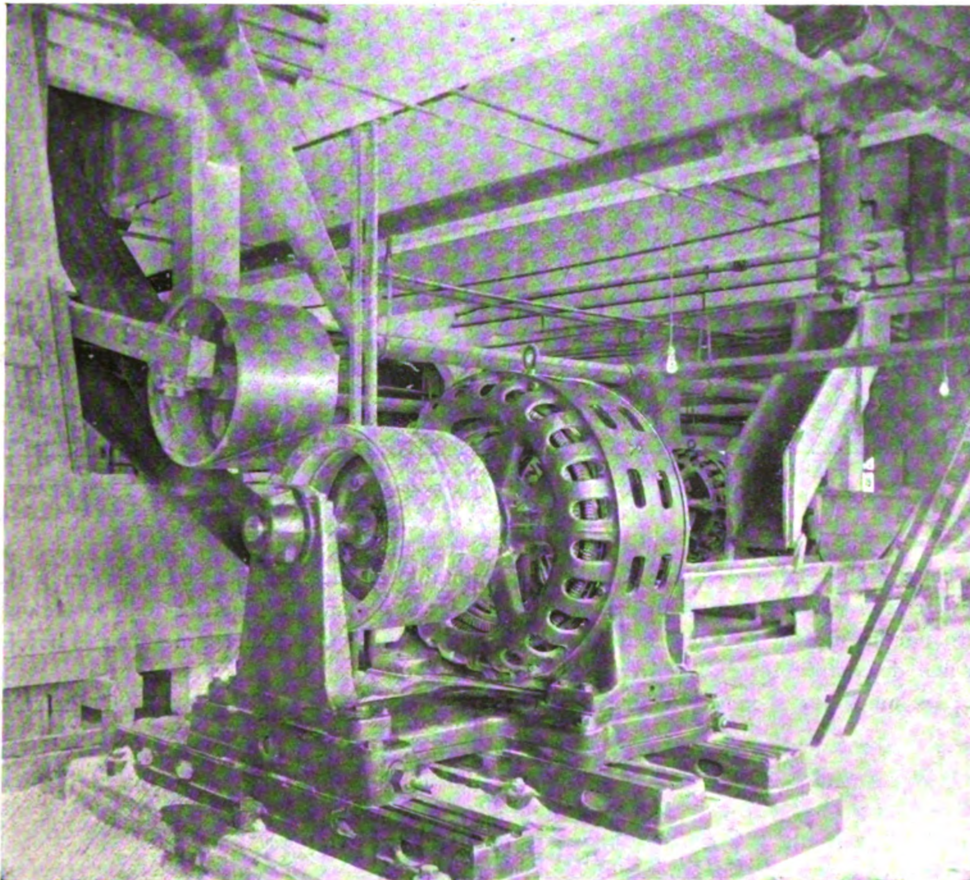


Fig. 39. — Moteur de 150 chevaux commandant une scie à ruban de 2,50 m de volant.

entraîne à installer un arbre principal très lourd, avec autant d'arbres intermédiaires et de courroies qu'il y a d'appareils à commander, dans le cas où l'usine fonctionne par la vapeur directement.

Il est évident que ces fortes courroies, ainsi que leur entretien, constituent une grande dépense; non seulement les scies sont ordinairement mises brutalement en action, mais en outre la poussière et les déchets résultant inévitablement

Ces inconvénients sont évités dans l'exemple que nous donnons des dispositions adoptées par la *Central Pennsylvania Lumber Cy*; chaque engin ou chaque groupe de machines-outils est commandé par un moteur de puissance correspondante; ainsi (fig. 39), le moteur dont on voit la courroie de transmission munie d'une poulie-tendeur, développe 150 ch environ et conduit une scie à ruban de 2,50 m de volant, qui est située à l'étage supérieur; le chariot à griffes de

cette scie (fig. 40) est actionné par un moteur de 100 ch qui, de plus, permet de faire toutes les manœuvres accessoires, ainsi que le chargement, le déchargement et le rangement.

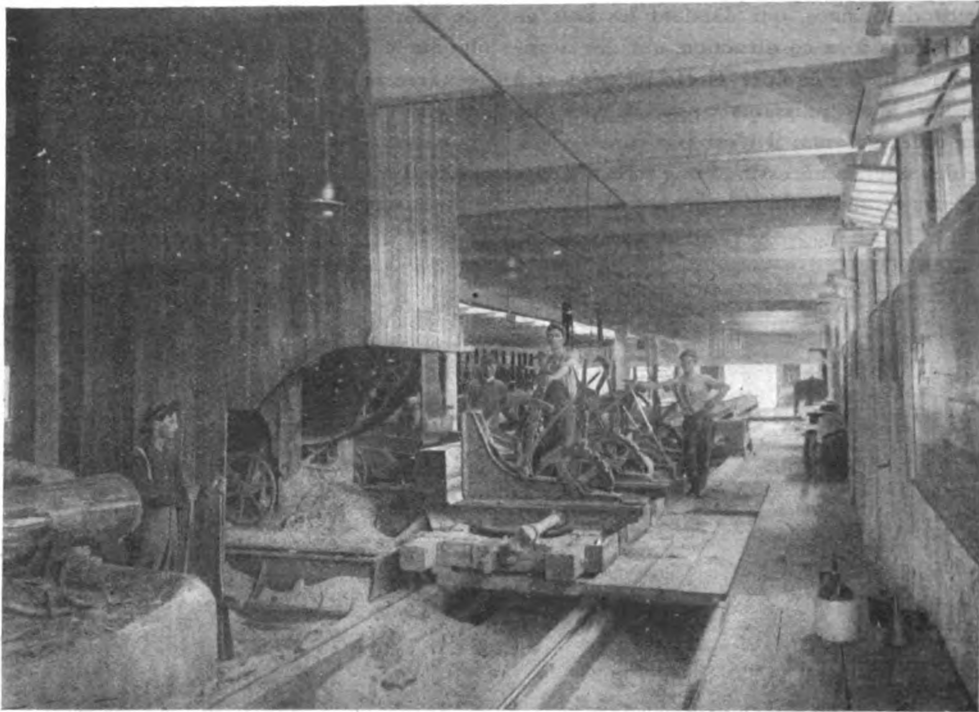


Fig. 40. — Chariot à griffes à commande électrique.

Dans cette même usine, le banc à faire les timons, mortaises et autres assemblages, est mis en œuvre par un moteur de 30 ch relié directement à une des extrémités de l'arbre général de ce banc; les machines à couper à longueur, les convoyeurs à chaînes, les ventilateurs d'enlèvement des sciures et déchets, etc. sont également commandés par des moteurs indépendants, de telle sorte qu'en résumé c'est une économie notable sur les frais de transmission par courroies et un emploi judicieux de l'énergie que l'on ne dépense qu'au fur et à mesure des besoins.

F.-C. PERKINS.

Les automobiles électriques.

Lorsqu'on vient à discuter les mérites relatifs des divers systèmes de voitures automobiles, on laisse trop souvent de côté la voiture électrique sous le prétexte qu'elle est commercialement inexploitable à cause du poids élevé de la batterie d'accumulateurs qu'elle nécessite, de son manque de sécurité et des soins d'entretien qu'elle réclame.

Actuellement, et surtout pour un service urbain continu, l'automobile électrique a atteint le point où, grâce aux perfectionnements apportés aux accumulateurs, elle satisfait à toutes les conditions nécessaires d'un service commercial en ce qui concerne la sécurité, le rayon d'action et les frais d'exploitation. La batterie d'accumulateurs est le moins variable des nombreux facteurs qui concourent à l'exploitation des électromobiles et pourtant c'est celui, qu'à la légère, on accuse le plus souvent en cas d'insuccès. Il convient aussi de faire remarquer que la consommation d'énergie d'une voiture électrique ne dépend pas seulement de sa construction et que cette consommation varie très notablement suivant la manière dont elle est conduite, l'habileté du con-

ducteur exerçant une influence très sensible sur le parcours maximum que l'automobile est susceptible d'effectuer.

Il est incontestable que la voiture électrique, comparée à la voiture à chevaux, à essence ou à vapeur, présente le maximum de sécurité, de simplicité et de confort. En effet, elle est silencieuse, ne produit pas de trépidations désagréables et, à cause de sa souplesse et de sa facilité de conduite, contribue à rendre la circulation plus facile et moins dangereuse.

Nous avons dernièrement décrit dans l'*Electricien* un nouveau modèle d'accumulateur au plomb, l'accumulateur « Phœnix » système Génard qui, par son mode de construction, permet d'éviter les inconvénients que présente l'emploi des accumulateurs à plaques tels que courtscircuits, entretien journalier, durée restreinte, etc. (1).

L'accumulateur « Phœnix » étant relativement léger, robuste, peu encombrant et d'un prix inférieur aux modèles ordinaires à capacité égale, il nous a paru intéressant de comparer le prix de revient du kilomètre d'une automobile électrique avec celui d'une automobile à essence de pétrole.

Pour la voiture à essence, les frais de traction peuvent être évalués assez exactement d'après les données qui nous ont été fournies par une des plus importantes Sociétés de taxi-autos de Paris.

Ces frais, par voiture et par jour, pour un parcours quotidien de 120 km, se décomposent de la manière suivante :

Location de garage.	1,15 fr
Frais d'entretien de pneumatiques.	4,00 —
Frais d'entretien et d'amortissement de la voiture.	4,98 —
Main d'œuvre et frais d'administration.	3,56 —
Intérêt du capital à 3 o/o.	1,00 —
Essence et huile.	10,74 —
Location de compteurs, droit de stationnement, patente, assurance, contributions et divers.	3,00 —
Total.	28,43 —

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1018, 2 juillet 1910, page 1.

Donc, le prix de revient par voiture kilomètre pour un service de ville atteint 0,236 fr.

Comme on peut s'en rendre compte, les dépenses les plus importantes sont dues à la consommation d'essence et d'huile de graissage, à l'entretien du moteur et d'un mécanisme très compliqué et enfin à l'usure des pneumatiques.

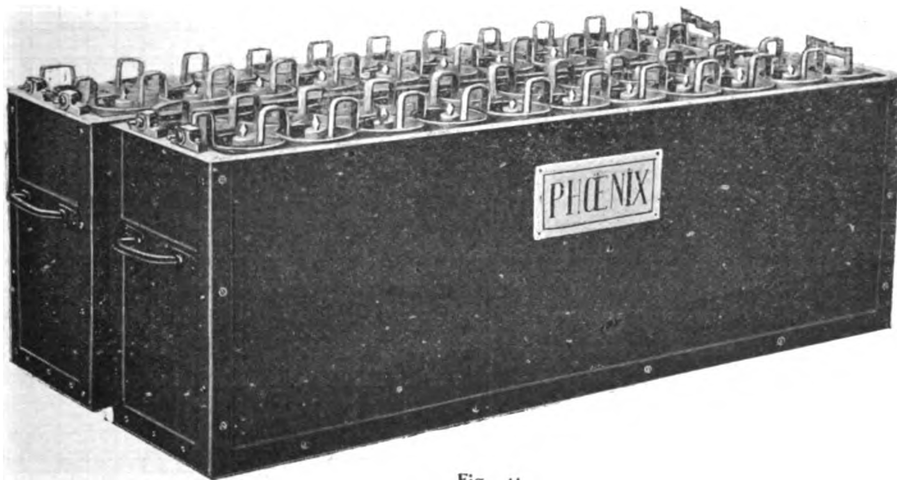


Fig. 41.

Pour établir une comparaison exacte, il est d'abord nécessaire de faire connaître les caractéristiques des éléments « Phœnix » de traction, pour lesquels les constructeurs garantissent une durée minimum de 300 charges et décharges, durée normale des éléments de traction du type léger.

Chaque élément de ce type pèse 4,545 kg et la batterie (fig. 41), comportant 44 accumulateurs, a un poids de 200 kg.

En ce qui concerne la capacité utile de ces accumulateurs, il résulte d'essais effectués qu'elle atteint 36 watts-heure par kilogramme de poids total, soit 7200 watts-heure pour la batterie.

Les deux courbes reproduites sur la figure 42 se rapportent à un élément de 1,5 kg déchargé au régime de 1,5 ampère pendant dix-sept heures et qui a fourni, par conséquent, 54,5 watts-heure.

Dans ces conditions, une batterie de 44 accumulateurs « Phœnix » de 4,545 kg permet d'effec-

tuer sans recharge un parcours de 160 km, parcours plus que suffisant pour un service urbain.

Pour déterminer exactement le nombre de kilomètres sans recharge que peut fournir une batterie d'accumulateurs de capacité donnée, il suffit de remplacer par leurs valeurs les lettres de l'équation suivante :

$$\frac{C \cdot 1000 \cdot r}{W} = L$$

dans laquelle *C* est la capacité utile par kilogramme de poids total de la batterie; *W*, la quantité d'énergie dépensée par kilomètre-tonne avec la voiture choisie; *r*, le rapport entre le poids de la batterie et le poids total de la voiture en ordre de marche et *L*, le nombre de kilomètres que l'on peut parcourir.

Les modèles de voitures spécialement étudiés pour l'utilisation des accumulateurs « Phœnix » comportent des châssis très légers et la consommation d'énergie électrique a été ainsi réduite à 60 watts-heure par tonne kilométrique en palier. Dans ces conditions, le rapport *r* entre le poids de la batterie et le poids total de la voiture est égal à $\frac{1}{3}$.

D'autre part, la capacité C est de 36 watts-heure et la consommation d'énergie, par tonne-kilomètre, est de 60 watts-heure.

On a donc :

$$\frac{36 \cdot 1000 \cdot \frac{1}{3}}{60} = 200 \text{ km environ.}$$

Avec un accumulateur à plaques, ayant une capacité utile de 15 watts-heure, le parcours maximum serait limité à 83 km :

$$\frac{15 \cdot 1000 \cdot \frac{1}{3}}{60} = 83 \text{ km.}$$

Ces valeurs s'appliquent aux parcours en palier et, afin de tenir compte des divers accidents du terrain et des difficultés de parcours dans une ville comme Paris, il faut multiplier ces valeurs par un coefficient qui est sensiblement égal à 0,8

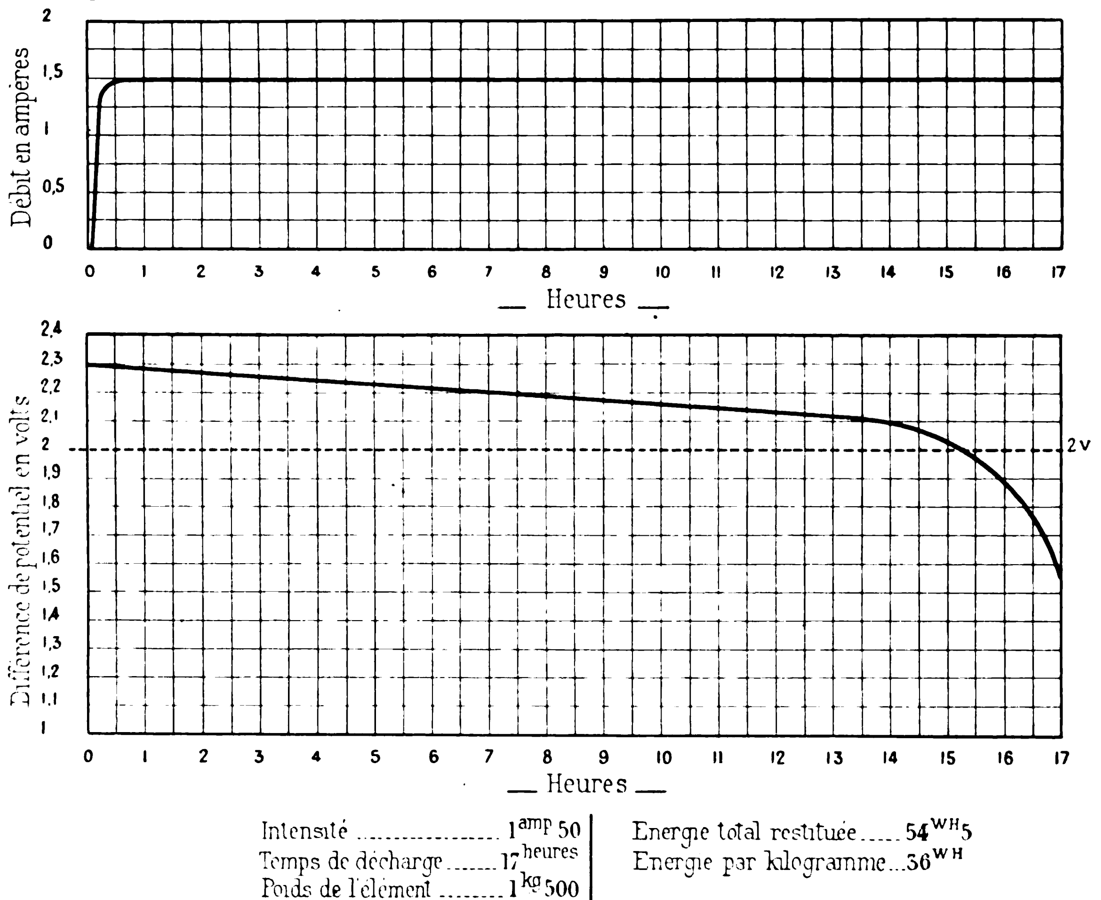


Fig. 42.

Dans ces conditions, le parcours réel que peut fournir une automobile actionnée par une batterie « Phœnix » est de 160 km environ, tandis qu'il est limité à 66 km dans le cas où il est fait usage d'une bonne batterie d'accumulateurs du modèle ordinaire à plaques.

Avec les automobiles électriques à accumulateurs, les frais d'entretien mécanique sont presque nuls par suite de la suppression de toute transmission et de tout engrenage. De plus, l'usure des pneumatiques est considérablement diminuée par suite de la suppression de toute trépidation et de la mise en marche progressive et silencieuse du moteur électrique qui présente, en outre, le grand avantage d'obtenir à toutes les vitesses désirées depuis l'arrêt jusqu'au maximum, ce que ne permet pas le moteur à essence qui ne peut fournir que trois ou quatre vitesses au plus.



Fig. 43.

La dépense d'entretien la plus importante pour une automobile à accumulateurs est celle qui résulte de l'amortissement du prix de la batterie. A ce sujet, il convient de remarquer que le type léger d'accumulateur « Phœnix » ayant une durée effective de 300 charges et décharges, les frais d'amortissement sont réduits au tiers de ce qu'ils seraient avec des accumulateurs à plaques.

La compagnie Phœnix a étudié un type de voiture urbaine à taximètre qui est très léger. Le châssis est établi en tubes avec joints soudés autogènes. Les moteurs sont montés sur les moyeux des roues de façon à supprimer toute transmission et tout engrenage; les roulements sont à billes afin de réduire autant que possible toute perte inutile d'énergie.

Les caractéristiques de cette voiture sont les suivantes :

Poids du châssis à vide. . .	325	kg
Poids du conducteur et des voyageurs.	300	—
Poids de la batterie d'accumulateurs.	200	—
Consommation d'énergie en palier, par km.	49,5	watts-heure
Consommation moyenne en ville.	60	—
Parcours sans recharge. . .	120	km

Les dépenses journalières pour une telle automobile électrique actionnée par une batterie « Phœnix », peuvent être évaluées comme suit :

Location de garage.	1,15 fr
Frais d'entretien de pneumatiques. . .	2,50
Frais d'entretien et d'amortissement de la voiture.	2,50
Main-d'œuvre et frais d'administration.	3
Intérêt du capital à 3 o/o.	0,75
Consommation d'énergie électrique. .	1,50
Amortissement du prix de la batterie.	4
Location de compteur, droit de stationnement, patente, assurance, contributions et divers.	3
Total. . .	18,40 fr

Le prix de revient par voiture kilomètre ressort, par conséquent, à 0,153 fr au lieu de 0,236 fr que coûte une voiture à essence.

L'importance de l'économie réalisée par la traction électrique n'échappera à aucune des personnes qui se rendent compte que, dans les entreprises privées de traction automobile, le succès dépend essentiellement de l'importance des frais

journaliers et que l'exploitation est d'autant plus rémunératrice, que ces frais sont réduits. L'économie résultant de l'application des batteries « Phœnix », n'étant pas inférieure à 10 fr par jour et par voiture, on peut en conclure que l'énergie électrique est appelée à remplacer avantageusement l'essence, au moins dans l'application aux voitures automobiles de place.

La supériorité que présente la traction électrique, notamment pour les services urbains de transport, est incontestable. Nombreux sont les électriciens qui ont prévu qu'à un moment donné l'automobile électrique arriverait à s'imposer à cause des nombreux avantages et des facilités qu'elle présente pour cette application pleine d'avenir. Au moteur à essence appartient certainement le grand tourisme, les grandes randonnées sur routes à cause de la facilité d'approvisionnement de combustible; mais pour la ville, le moteur électrique par sa commodité, par l'absence de bruit, d'odeurs et surtout par son extrême souplesse, est bien supérieur. Jusqu'à présent, les applications du moteur électrique à la voiture automobile ont été entravées par le poids excessif des batteries et aussi par leur faible durée, entraînant des dépenses excessives d'entretien et d'amortissement qui rendaient le moteur à essence, malgré ses inconvénients pour un service urbain, beaucoup plus économique. Les perfectionnements apportés aux accumulateurs et notamment à ceux du type « Phœnix », dont les intéressantes caractéristiques sont confirmées par une pratique industrielle déjà longue, permettent de ne redouter aucune surprise pour l'avenir autre que de nouvelles améliorations et ont rendu l'automobile électrique pratique, économique et confortable.

Nous croyons savoir qu'une société actuellement en formation se proposerait de mettre en circulation, à Paris, une première série, assez importante, de voitures électriques à taximètre, construites d'après les indications qui précèdent. Sans rien préjuger des résultats économiques et assurés de cette intéressante initiative, il est certain que le public saura rapidement apprécier le confortable des nouvelles automobiles mises à sa disposition; l'absence de toutes trépidations, la marche silencieuse, les variations progressives de vitesse sont autant d'éléments incontestables de succès; enfin l'élégance des voitures électriques est aussi un élément de succès.

Il est évident que les avantages que présente l'accumulateur « Phœnix », dans son application à la traction, se retrouvent à plus forte raison dans d'autres applications aussi intéressantes, telles que l'éclairage électrique des trains de chemins de fer. La figure 43 représente une batterie « Phœnix » pour éclairage de trains. Ce mode d'éclairage est incontestablement le plus commode et le plus confortable de tous. Il présente notamment le maximum de sécurité, car il ne faut pas perdre de vue les risques permanents d'incendie qui résultent de l'emploi du gaz comprimé qui, lorsqu'une catastrophe de chemin de fer vient malheureusement à se produire, telle celle de Villepreux, est presque toujours suivie d'un incendie dû à la rupture des réservoirs à gaz, grave danger que l'on n'a plus à redouter avec l'éclairage électrique. D'autre part, le coût de l'éclairage électrique serait inférieur à celui que nécessite le gaz d'huile, si l'on n'avait pas à tenir compte de l'amortissement rapide des batteries; mais avec un type d'accumulateur de durée raisonnable, le taux d'amortissement n'est plus un obstacle; avec les accumulateurs « Phœnix », on obtient la même durée d'éclairage qu'avec une batterie d'accumulateurs à plaques pesant le double, soit une durée d'éclairage double avec une batterie de poids équivalent.

Enfin, il convient aussi de signaler le grand avantage qui résulte de la grande élasticité des régimes de charge des accumulateurs Phœnix qui peuvent être chargés normalement en une heure (charge à potentiel constant), ce qui présente le grand avantage de réduire le séjour et partant l'encombrement dans les stations de charge. Comme il est facile de s'en rendre compte par ce qui précède, l'accumulateur Phœnix présente des qualités que l'on ne saurait obtenir avec les types à plaques, ce qui conforme l'opinion déjà souvent émise : que la plaque est l'ennemie de l'accumulateur et la cause initiale des mécomptes qui résultent souvent de l'emploi des accumulateurs.

Nous nous proposons de reprendre ultérieurement cette intéressante question et de décrire certaines applications intéressantes que la solidité et la capacité élevée des accumulateurs Phœnix ont permis de réaliser.

J.-A. Montpellier.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPLICATIONS DIVERSES

La transthermie sans altération.

Dans la séance du 11 juillet 1910 de l'Académie des sciences de Paris, M. d'Arsonval a analysé une note du docteur Doyen, de Paris, le chirurgien bien connu, intitulée : « Réalisation de la transthermie, sans altération des tissus normaux, par le bain thermo-électrique. »

Le savant professeur du Collège de France rappelle que la destruction de la virulence des cellules cancéreuses par la chaleur pénétrante, obtenue à l'aide des courants de haute fréquence et de basse tension, avec le dispositif inventé par lui, produit l'électro-coagulation et l'élimination d'une certaine épaisseur de tissus.

Le docteur Doyen a cherché un dispositif pour éviter cet inconvénient. Il l'a obtenu en interposant entre l'électrode et les tissus de l'eau salée isotonique.

Les effets de ce bain thermo-électrique sont très intéressants.

L'échauffement des tissus peut être suivi à l'aide du thermomètre centigrade à alcool, de telle manière qu'on peut obtenir exactement l'effet utile, c'est-à-dire la température de 55° à 58°, sans léser les tissus normaux.

La température de l'eau peut être abaissée par un courant d'eau salée froide sans que l'échauffement des tissus soit empêché.

Le bain thermo-électrique réalise en médecine et en chirurgie un progrès considérable, car il permet, dit M. d'Arsonval, de détruire la plupart des cellules pathologiques sans altérer les tissus normaux, plus résistants à la chaleur. En chirurgie, il prévient la réinoculation des cellules cancéreuses dans la plaie.

Le professeur d'Arsonval termine en rappelant les excellents résultats obtenus dans cet ordre d'idées à l'étranger, notamment à Berlin, par les docteurs Nagelschmidt et von Berndt dans les cas de lupus, d'élévation de la tension artérielle, ainsi que chez les malades souffrant des douleurs fulgurantes du tabès.

DIVERS

L'Institution anglaise des ingénieurs électriciens.

Les séances de cette Société, terminées en mai, ne reprendront qu'en novembre prochain; ses bureaux ont été tranférés de Victoria Street Westminster à l'hôtel qu'elle a fait construire à grands frais économisés depuis plusieurs années. Cet hôtel est situé sur le quai Victoria. Le rapport général annuel montre que le nombre de ses membres est maintenant de 6222 au lieu de 6097 en 1909. Des prix ont récompensé les meilleurs travaux présentés dans l'année et dont les principaux ont été résumés dans ces colonnes. Le prix de la Société de 625 fr a été accordé à M. Miles Walker pour ses deux travaux sur la mise en court circuit des grandes génératrices et sur les turbo-alternateurs. Un prix de l'Exposition d'électricité de Paris de 250 fr a été donné au professeur Schwartz pour son intéressante étude sur l'essai des caoutchoucs employés dans les appareils électriques. M. G. Brown a reçu le prix Fahie pour son travail sur le relais téléphonique et d'autres récompenses ont été distribuées à MM. Digby et Mellis pour leur travail sur les propriétés des huiles dans les transformateurs et les phénomènes de commutation dans les machines à courant continu. L'Institution a adopté un règlement relatif aux devoirs professionnels de ses membres, semblable à celui qui a été récemment publié dans les statuts de l'Institution des Ingénieurs civils. — BRIDGE.

TRANSFORMATEURS

Notes sur les commutatrices.

La méthode la plus ancienne qui ait été employée pour la conversion du courant continu en courant alternatif ou inversement, consiste dans l'accouplement mécanique de deux machines, l'une à courant continu, l'autre à courant alternatif, que l'on utilise comme groupe moteur-générateur.

Un second procédé consiste à utiliser un anneau Gramme de générateur à courant continu dans les conditions indiquées par la figure 44 rapportée à une machine bipolaire.

Si, sur un tel dispositif, on dispose deux prises diamétralement opposées et électriquement reliées à deux contacts glissants, la différence de potentiel obtenue entre ces deux bagues est monophasée et si les balais sont convenablement placés sur le collecteur, la tension en courant continu sera pratiquement égale à celle du sommet de l'onde alternative. En admettant que cette onde soit sinusoïdale, la tension monophasée aura pour valeur 71 0/0 de la tension continue.

C'est à Walmsley, en 1885, que l'on doit l'idée

de cette combinaison d'un anneau Gramme à courant continu complété par des bagues reliées à des prises faites sur le bobinage.

En 1887, la Compagnie Hélios déposait un bre-

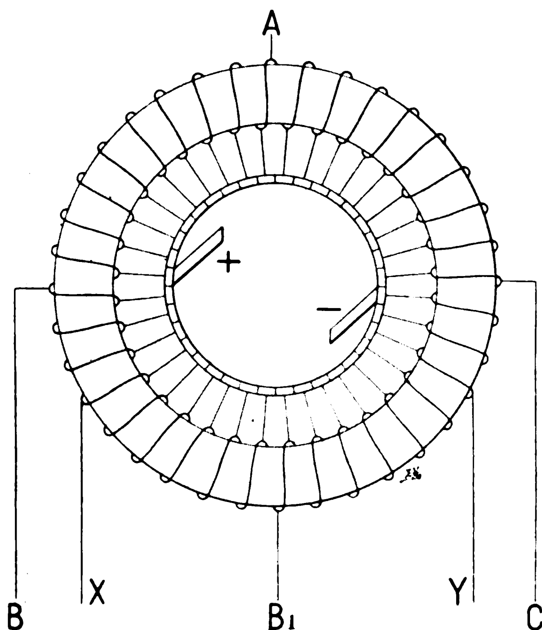


Fig. 44.
AXY Trois phases. BC et B'A Deux phases. BC Une phase.

vet pour une machine similaire et, deux ans plus tard, Bradley et Tesla imaginaient un dispositif semblable utilisant le courant triphasé par l'adjonction de trois prises à 120° reliées à des bagues collectrices.

Le premier emploi pratique des commutatrices remonte à l'établissement du tramway central de Londres. Les machines employées avaient été étudiées et construites par la *General Electric Cy* de Schenectady. Elles comportaient 12 pôles, tournaient à 250 tours et développaient 900 kw ou, plus exactement, 1800 ampères sous 550 volts en courant continu, absorbant 1600 ampères par phase sous 330 volts en courant alternatif. Le rendement garanti à pleine charge était de 95 0/0.

Le courant d'alimentation était produit sous 5000 volts triphasés à 25 périodes par deux alternateurs actionnés par deux machines Corliss compound à condensation et transmis par câbles aux sous-stations équipées avec trois transformateurs monophasés 5000/330 volts, à air, formant une unité triphasée par commutatrice. Cette pratique est d'autant plus recommandable que si deux convertisseurs sont associés en parallèle sur le même secondaire de transformateur, une légère différence d'excitation ou une minime inégalité dans le décalage des balais produit des courants d'égalisation considérables. D'ailleurs, le groupement triphasé adopté était le groupement en triangle, de sorte que si l'un des transformateurs venait à manquer, le convertisseur continuait à tourner sur deux phases engendrant par réaction magnétique la phase manquante, d'après une relation classique.

Parmi les détails de fabrication dignes d'être mentionnés, nous rappellerons que l'armature était composée de tôles de 0,4 mm d'épaisseur, isolées au papier et comprenant 288 encoches. L'enroulement d'armature était prévu en tambour multiple avec 4 conducteurs par encoche, isolés au mica et au pressspahn, soit 12 circuits séparés comportant 48 tours entre balais et 576 tours au total; 18 connexions reliaient l'induit aux 3 bagues et servaient de connexions égalisatrices, indispensables pour le bon fonctionnement des armatures bobinées en circuits multiples.

Dans ces conditions, la résistance d'induit entre balais à 20° C était de 0,00425 ohm et à 60°, 0,00493 ohm.

Les masses polaires étaient feuilletées, c'est-à-dire composées de tôles de 1 mm d'épaisseur. Chaque bobine inductrice comportait 920 tours de fil de 2,305 mm de diamètre pour l'enroulement shunt et 2 tours 1/2 de ruban de cuivre de 967 mm² de section pour l'enroulement-série. Ce dernier était d'ailleurs shunté sur toute sa longueur de sorte que sur les 1800 ampères de pleine charge, 350 ampères étaient dérivés dans une résistance, les 1450 ampères restants passant en totalité dans l'enroulement-série.

Le poids total de l'enroulement de l'induit était de 325 kg.

La force centrifuge était de 24 300 kg résultant de l'application de la formule comme $F = 0,0000064\ DN^2$ kg.

Il n'est pas utile de rappeler ici l'importance de ce facteur sur les difficultés de construction des convertisseurs à haute fréquence. Pour augmenter la résistance mécanique de l'armature contre cet effort considérable, chaque encoche était

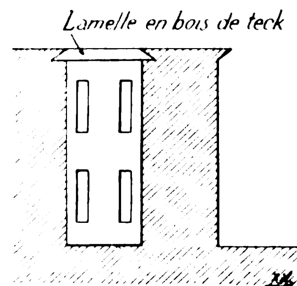


Fig. 45.

obturée à l'aide de lamelles en bois de tech, comme l'indique la figure 45.

Le collecteur comportait 576 lames, soit 2 lames par encoche, isolées au mica. Ses dimensions étaient, comme on voit, légèrement supérieures à celles d'un collecteur ordinaire prévu pour géné-

ratrice à courant continu de même puissance.

Les balais étaient en charbon et du type radial; la surface portante de chacun d'eux était de 675 mm².

Quant aux bagues, elles présentaient 600 mm de diamètre et 87,5 mm de largeur. Les balais collecteurs alternatifs étaient en cuivre et composés de 3 groupes de 11 lames portant la surface frottante totale à 850 mm².

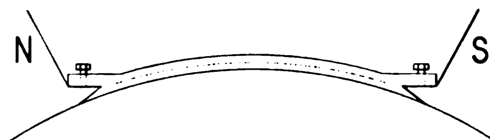
Il n'est pas rare de rencontrer des électriciens conservant quelques appréhensions contre les commutatrices en raison de leur tendance à l'emballement et aux oscillations. On ne saurait trop répéter que cet inconvénient peut être aisément surmonté par une étude rigoureuse des régulateurs des machines génératrices.

Le convertisseur rotatif étant une machine synchrone, si une élévation soudaine de vitesse se produit au générateur, la force électromotrice génératrice devance la force électromotrice du convertisseur. Cette différence de phase provoque un courant dans l'armature de la commutatrice qui tend à accélérer celle-ci et à retarder le générateur. Si l'armature considérée offre une forte self-induction, ce courant sera insuffisant pour accélérer le système mobile autant qu'il conviendrait pour rattraper le générateur, de sorte qu'une inversion est dans ce cas fort possible. Supposons, par exemple, qu'à un instant donné la force électromotrice sur une bague soit positive et maximum et corresponde à une position de l'armature telle que le courant puisse passer au balai positif à travers un conducteur dans la position neutre. Toute variation soudaine dans la vitesse du générateur, variation que n'a pu suivre instantanément l'armature de la commutatrice en raison de l'inertie qu'elle présente, peut amener le balai négatif en opposition avec le conducteur envisagé et provoquer ainsi une inversion complète des balais à courant continu. Vient-on à coupler une seconde machine en parallèle avec la première sur les barres collectrices à courant continu, ces deux machines se trouvent groupées en série sur un véritable court-circuit.

D'ailleurs, il convient de remarquer que, dans le cas où la self-induction de l'armature est trop faible, une variation de vitesse dans le moteur primaire produira un courant considérable, provoquant un à-coup sur le convertisseur qui se répercutera sur l'ensemble de l'installation et nuira à la commutation.

Dans le but d'éviter ces effets de décalage du champ inducteur sur le convertisseur comme sur le générateur qui l'alimente, la machine dont nous avons donné précédemment la spécification électrique, était modifiée sur ses bords polaires comme l'indique le croquis ci-contre (fig. 46) en même temps qu'un conducteur en cuivre reliait les pôles entre eux.

Disons qu'à ce sujet la *British Westinghouse Cy* a utilisé un procédé analogue donnant d'excellents résultats et basé sur l'emploi de bobines



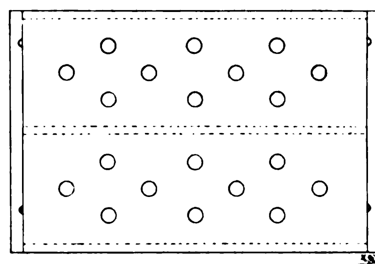


Fig. 46.

de cuivre noyées à l'intérieur des pièces polaires (fig. 47)

De la sorte, les courants de Foucault produits dans ces bobines par le décalage du flux, tendent à retarder l'armature et les courants secondaires ainsi engendrés ont un effet opposé aux courants perturbateurs primaires. Le couple résultant agit tant que le décalage du flux subsiste, produisant un effet d'amortissement comparable à l'action du dash-pot dans un régulateur à force centrifuge. (Amortisseurs Leblanc).

L'établissement d'un enroulement-série sur une commutatrice à rapport de transformation constant, lequel est 0,71 en diphasé, 0,61 en triphasé, 0,61 en hexaphasé à double triangle et 0,71 en hexaphasé en étoile, paraît être, *a priori*, un paradoxe. Toutefois, il convient de remarquer que cet enroulement n'agit pas directement comme dans un générateur à courant continu, mais à travers une inductance dont l'intervention doit être nécessairement prévue dans ce but. Il convient de remarquer, néanmoins, qu'elle n'est

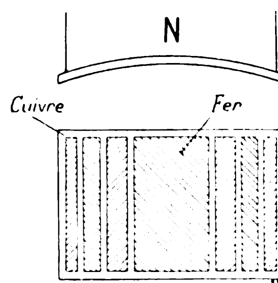


Fig. 47.

pas indispensable dans les installations comportant des transformateurs de puissance, des régulateurs de tension, etc. Dans le cas où la commu-

tatrice est alimentée directement par un générateur, les bobines d'inductance sont nécessaires et doivent être intercalées dans le circuit principal.

Dans toutes les machines synchrones où les ampères-tours de champ sont insuffisants pour produire la tension normale, on sait qu'un courant circule dans l'armature de façon à renforcer ce champ. Ce courant, bien qu'en avance sur la force électromotrice de la commutatrice, est en retard sur la force électromotrice du générateur d'alimentation. Inversement, si le champ est surexcité, un courant circule dans l'armature dont la réaction s'oppose au champ principal. Ce courant est décalé en avant par rapport au générateur. Il résulte de là que le facteur de puissance de la commutatrice et même du réseau, dépend de la valeur du champ d'excitation et qu'on peut ainsi parvenir à un recalage du réseau en produisant un cos φ voisin de l'unité.

Le démarrage des commutatrices peut être effectué, soit sur le courant continu, soit sur le courant alternatif. Dans le premier cas, on alimente l'excitation et on relie les balais en série avec une résistance de démarrage calculée pour la tension de ligne en courant continu. La machine fonctionne alors en moteur shunt jusqu'à la vitesse du synchronisme et on couple à la façon ordinaire avec l'interrupteur alternatif basse tension. Il est naturellement possible de coupler sur l'interrupteur à haute tension du transformateur, mais alors la machine absorbe 15 0/0 du courant de pleine charge, au lieu de 8 0/0, pour suppléer à la demande de courant magnétisant du transformateur. Il convient de remarquer que, dans le cas du démarrage d'une commutatrice diphasée par le réseau continu, les secondaires des transformateurs doivent être déconnectés afin d'éviter le court-circuit partiel, à travers les balais, des enroulements transformateurs.

Parmi les précautions également recommandables, il convient de signaler l'intérêt d'un disjoncteur placé sur le côté continu et qui peut être automatiquement ouvert quelques secondes avant la fermeture de l'interruptenr alternatif; on prévient ainsi aisément l'appel de courant considérable et instantané qui se produit lorsque le couplage est opéré un peu avant ou un peu après l'instant du synchronisme rigoureux, incident fréquent lorsqu'on effectue le démarrage sur un réseau continu de traction.

Lorsqu'on ne dispose pas d'une source d'énergie à courant continu susceptible d'assurer le démarrage, on opère sur le réseau alternatif et pour éviter une élévation de tension excessive dans les bobines d'excitation, on sectionne celle-ci un grand nombre de fois sur le parcours de leur longueur. On ferme les interrupteurs à courant alternatif et le flux tournant engendré dans l'armature agit à la façon d'un moteur à cage d'écureuil en produisant un couple de rotation sur la masse mobile. Tandis que l'armature acquiert sa vitesse, un voltmètre à courant continu indique le moment où le synchronisme est atteint par l'immobilité de son aiguille. Il faut remarquer, à cet égard, que si l'interrupteur d'excitation n'est pas fermé dans la période de temps où l'aiguille s'éloigne du zéro sur l'échelle du voltmètre, l'excitation est défectueuse et il sera nécessaire de recommencer le démarrage, les pôles à courant continu se trouvant alors inversés.

Dans le but d'éviter les forts courants à bas facteur de puissance (20 0/0) produits dans le circuit par ce procédé de démarrage, des prises peuvent être faites à différentes tensions (1/3, 2/3,

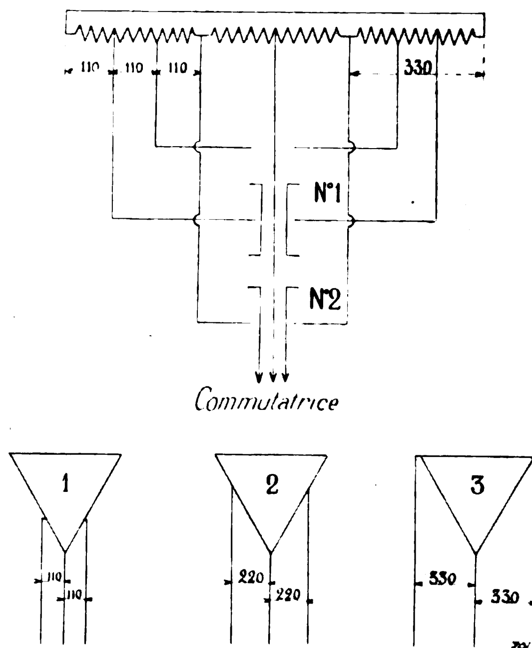


Fig. 48.

3/3 de la tension par phase) sur le transformateur statique d'alimentation. La figure 48 montre les connexions réalisées sur deux des trois transformateurs monophasés du groupe et le dispositif commutateur permettant la manœuvre à l'aide de deux interrupteurs bipolaires à double direction.

Au démarrage, l'interrupteur n° 2 est engagé dans ses plots supérieurs et l'interrupteur n° 1 dans ses plots inférieurs.

Lorsque le convertisseur a pris de la vitesse, on manœuvre l'interrupteur n° 1 de façon à l'engager dans ses plots supérieurs, puis ensuite on manœuvre l'interrupteur n° 2 de façon à l'engager dans ses plots inférieurs. Si l'on suit le schéma durant ces opérations, on voit que la commutation est successivement soumise à des tensions graduellement croissantes, 110, 220, 330 volts.

Ce mode de connexions assure la plus grande économie de câble possible et la fatigue minimum des transformateurs.

Un procédé quelquefois appliqué par les cons-

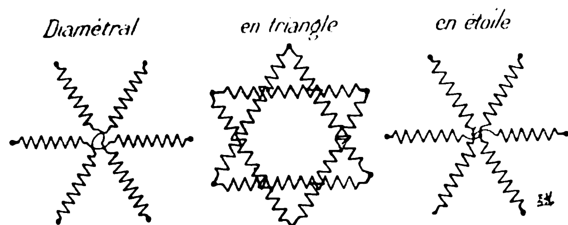


Fig. 49.

tructeurs (*British Westinghouse Cy* pour la compagnie des tramways électriques souterrains de Londres) consiste à placer en bout d'arbre du convertisseur un moteur d'induction dont le nombre de pôles est choisi pour donner une vitesse légèrement supérieure à celle du synchronisme. Le glissement du moteur dû à la charge, que l'on peut faire varier si c'est nécessaire en agissant sur le champ de la commutatrice, diminue suffisamment la vitesse pour amener celle-ci au synchronisme. Le moteur auxiliaire de démarrage doit être alors relié tout d'abord aux prises à basse tension du transformateur, puis aux prises à tension totale.

Un tel moteur n'absorbe que le 1/6 du courant de démarrage de la commutatrice et, par suite, présente l'avantage de ne pas affecter la régulation de la ligne. En outre, il supprime les nombreux inconvénients inhérents au démarrage par le courant continu. D'ailleurs, si des oscillations viennent à surgir sur la ligne (ce qui est souvent le cas lorsque le régulateur des machines présente un fonctionnement défectueux), le moteur étant relié aux barres principales, des courants décalés se produisent dans le rotor de celui-ci

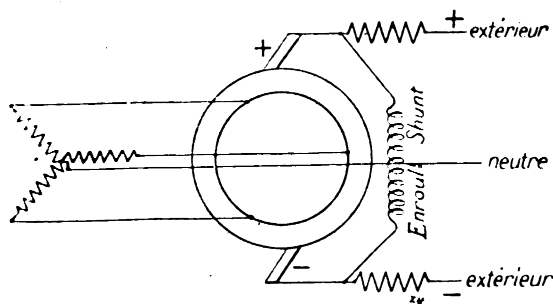


Fig. 50.

qui réagissent sur le stator et tendent à amortir ces oscillations.

Dans le but de diminuer les pertes par échauffement, la plupart des commutatrices sont hexaphasées et portent 6 bagues reliées à des transformateurs triphasés présentant des enroulements secondaires spéciaux. La figure 49 montre les connexions possibles des bobines comportant ces enroulements.

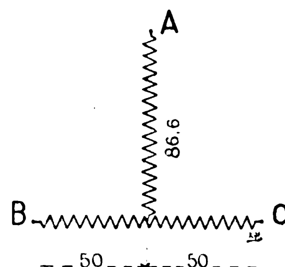


Fig. 51.

Lorsqu'une commutatrice est destinée à produire de l'énergie électrique en 3 fils continus, le neutre est branché au centre de l'étoile du transformateur et, alors, le groupe d'égalisation classique ne devient plus nécessaire. Toutefois il convient de noter que, pour cet emploi, il est nécessaire de prévoir deux enroulements-série au lieu d'un seul, placés sur les fils extrêmes et comprenant chacun la moitié des ampères-tours nécessités par le compoundage (fig. 50).

Ajoutons encore que lorsqu'on utilise une commutatrice triphasée sur une canalisation diphasée, deux transformateurs sont nécessaires, l'un donnant 86,6 0/0 de la tension de l'autre qui doit alors présenter une prise supplémentaire au milieu de son enroulement (fig. 51).

Il convient enfin d'attirer l'attention du lecteur sur le fonctionnement de la commutatrice inversée, c'est-à-dire alimentée en courant continu et débitant du courant alternatif. Dans ce cas, la

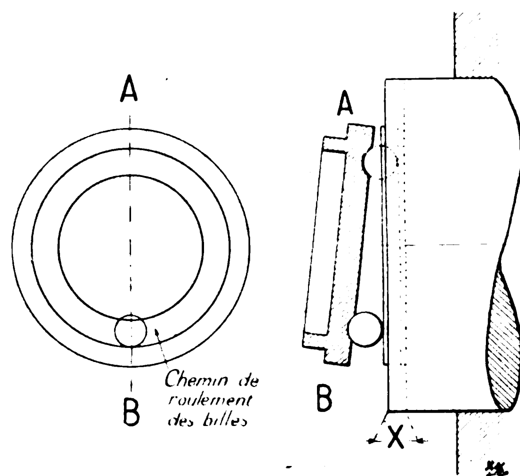


Fig. 52.

machine fonctionne en moteur à courant continu et la vitesse varie avec le champ résultant. Lorsque le débit en courant alternatif est fortement déwatté, la réaction d'induit est démagné-

tisante et la vitesse croît jusqu'à une valeur qui peut être dangereuse. Pour cette raison, il est alors recommandé d'utiliser une excitatrice indépendante reliée mécaniquement à l'arbre de la commutatrice et travaillant avec un circuit magnétique très peu saturé. Ainsi, tout accroissement de vitesse provoque un accroissement consécutif dans la tension d'alimentation et, par suite, opère une sorte de régulation du flux résultant.

Si, pour des raisons quelconques, l'excitation shunt doit être envisagée exclusivement, la commutatrice sera choisie suffisamment large pour que les réactions d'induit ne présentent aucun effet préjudiciable sur la vitesse; mais il sera recommandable de prévoir dans tous les cas un interrupteur d'emballement, agissant sous l'effet de la force centrifuge et produisant le déclenchement du disjoncteur du circuit d'alimentation dès que l'allure atteint une valeur limite déterminée à l'avance.

Enfin, pour assurer une uniformité d'usure des balais ainsi que du collecteur et des bagues, il y aura lieu d'assurer un léger mouvement de va-et-vient à l'arbre dans ses paliers au moyen d'un dispositif mécanique à ressort, dont la figure (52) fournit un exemple. A cet effet, on produit une faible dénivellation de l'ensemble du système mobile, de façon que l'action de la pesanteur porte l'arbre d'un côté sur lequel appuie, au moyen d'un ressort, un plateau à galets de roulement disposé comme le montre la figure. La pression de l'arbre contre le plateau oblige la masse mobile à obéir à un léger mouvement de translation longitudinale qui permet de parfaire à l'usure des parties frottantes (1).

A.-R. Garnier.

Bibliographie

L'action électrique du soleil. *Son rôle dans les phénomènes cosmiques et terrestres*, par A. Nodon. Un volume, format 19 × 12 cm, de xv-200 pages, avec 18 figures et 4 planches. Prix : 3,25 fr (Paris, librairie Gauthier-Villars).

M. Nodon est un chercheur, et les travaux nombreux qu'il a entrepris l'ont toujours conduit à des applications utiles.

Le travail qu'il nous donne aujourd'hui est le résultat de toute une série de recherches et de nombreuses observations faites avec grand soin.

Pour donner à nos lecteurs un aperçu de l'intéressant sujet traité par l'auteur dans ce volume, nous ne saurions mieux faire que de donner un extrait de l'introduction qui expose clairement le but poursuivi.

« Etudier le soleil, c'est étudier la nature dans son essence même ! L'astre du jour est en effet le foyer créateur, vers lequel converge tout ce qui nait, vit et meurt sur cette terre; c'est de lui qu'émanent la lumière, la chaleur, l'électricité et les mille autres formes de l'énergie..

« L'événement universel que provoque une éclipse solaire et l'ardeur que chacun déploie alors pour étudier la couronne de l'astre royal témoignent de l'importance qu'on attache à une connaissance plus complète du souverain de la lumière.

« Les nouvelles méthodes spectrales permettent de scruter plus intimement encore la structure des enveloppes gazeuses qui l'entourent. La perfection de ces méthodes s'accuse chaque jour davantage par les faits remarquables qu'elles nous révèlent, mais le dernier mot est loin d'être dit, et la science nous réserve de nouvelles surprises à ce sujet.

« L'étude calorifique du soleil est moins aisée que l'étude optique, car les radiations à grandes longueurs d'onde ne sont pas directement perçues par nos sens, ou du moins elles ne provoquent qu'une impression vague et imprécise qui est celle du calorique. Il devient alors nécessaire d'en préciser l'étude à l'aide de méthodes indirectes qui ont pour point de départ les impressions optiques. Pour ces raisons, l'étude des radiations calorifiques du soleil est loin d'avoir progressé comme l'étude des radiations lumineuses. Ce n'est que tout récemment qu'on est parvenu à déterminer avec une exactitude suffisante la température de la surface solaire, après avoir émis à ce sujet les affirmations les plus étonnantes

« D'autres ondes solaires, plus rapides que celles de la lumière, correspondent aux rayons ultraviolets; ces ondes jouent un rôle important dans les phénomènes d'ionisation et de dissociation de la matière. Elles sont en grande partie absorbées par notre atmosphère, et il n'a pas encore été possible de se faire une idée précise de leur intensité relative, ni des variations qu'elles peuvent subir sous des causes diverses...

« A côté de ces diverses manifestations de l'énergie solaire, il en existe une qui est probablement beaucoup plus importante que toutes les autres réunies, c'est l'*électricité*. L'électricité est la forme transitoire que revêt l'énergie pour nous apparaître ensuite sous ses diverses formes; telles que l'énergie mécanique, la chaleur, la lumière, les radiations ultraviolettes, les rayons X; et d'aucuns pensent que la matière elle-même sous sa forme ionistique est purement électromagnétique.

« La dernière venue, parmi les radiations solaires, n'occupe encore qu'une place bien modeste dans l'histoire de l'astre royal, mais elle laisse déjà deviner l'importance considérable qu'elle occupera bientôt auprès de ses sœure aînées : la *lumière* et la *chaleur*.

« Langley nous a déjà appris que l'énergie calorifique du soleil était égale aux trois quarts de l'énergie connue

(1) D'après une communication faite au *South African Institute of Electrical Engineers* de Johannesburg (Transvaal), par A. E. Scott, membre associé.

du soleil, c'est-à-dire que les ondes lumineuses et ultra-violettes n'y sont comptées que pour un quart seulement, alors que nous sommes prédisposés à leur accorder un rôle prépondérant!

« Nous apprendrons sans doute un jour que l'énergie électrique, agissant sous ses formes multiples, occupe une place beaucoup plus importante encore que la chaleur et la lumière! Pour l'instant, nos méthodes habituelles d'observations des phénomènes électriques s'appliquent difficilement à cette étude lointaine, et c'est vers leur adaptation aux études d'astrophysique et de la physique du globe terrestre, que nous devons tendre.

« Nous signalerons dans cette étude les faits encore rares que la science possède sur le problème de l'*action électrique du soleil*, puis nous analyserons les premières théories basées sur ces faits. »

Telegraphen-und Fernsprech-Technik in Einzeldarstellungen herausgegeben von Th. Karrass. N° VII : Theoretische Telegraphie *(Technique télégraphique et téléphonique en monographies, publiée par Th. Karrass. Volume VII : Télégraphie théorique)*, par le D F. Breisig. Un volume, format 240 × 160 mm, de xv 432 pages, avec 216 figures. Prix, broché : 17,5 mark (Brunswick, Frédéric Vieweg et fils, éditeurs, 1910).

Le traité ci-dessus est purement théorique, comme nous l'apprend son titre. Il expose en effet, en les déduisant des théories scientifiques générales, les phénomènes électriques sur lesquels est basée la télégraphie. Il s'adresse en premier lieu aux télégraphistes qui, en dehors de leur activité pratique professionnelle, s'intéressent à la connaissance des lois commandant les phénomènes complexes qui se déroulent sous leurs yeux. Il s'adresse également à l'ingénieur et au physicien qui se sont cantonnés sur le terrain spéculatif, car il montre les connexions étroites existantes entre la télégraphie et la physique. Au cours de ses développements, M. Breisig touche naturellement de nombreuses questions dont la solution éventuelle donnerait des résultats de la plus haute valeur au point de vue, soit scientifique, soit pratique. Il a divisé son étude en neuf grandes parties dont nous reproduisons ci-après les titres : I. Définitions et modes de calcul; II. Le champ électrique au repos; III. Champs stationnaires; IV. Champs quasi-stationnaires; V. Oscillations électriques dans les circuits présentant de la capacité; VI. Oscillations électriques permanentes; VII. Propagation, sur les conducteurs, des courants sinusoïdaux permanents; VIII. Propagation des courants sur les longs câbles télégraphiques; IX. Phénomènes à transformations rapides.

Nouvelles

Le rapport de la Commission nommée, après les terribles inondations de février dernier, pour étudier les voies et moyens d'éviter ultérieurement d'aussi désastreuses conséquences, s'occupe du service télégraphique et téléphonique.

Ce rapport vise les chambres de raccordement des lignes souterraines dans Paris, la production de l'énergie électrique nécessaire au service central des télégraphes et la transmission rapide d'avis efficaces sur la crue des affluents des grands fleuves.

La solution du premier problème consiste à supprimer les boîtes de raccordement installées dans les égouts et les reporter au rez-de-chaussée dans des locaux non susceptibles d'être inondés et facilement accessibles.

La réalisation de ce travail est, paraît-il, à peu près terminée; mais il est un point qui paraît avoir été négligé, quoique très important, c'est l'étanchéité absolue des câbles sous plomb. Cette étanchéité est à la merci du moindre coup de pioche d'un ouvrier ou d'un égoutier; dans les coudes, le plomb s'étire, s'arrache ou se brise donnant ainsi facile accès à l'humidité et à l'eau. Dans ces conditions, l'installation des boîtes de jonction, hors des égouts, n'empêchera pas les câbles d'être noyés. C'est une question qui doit être étudiée, la protection de ces câbles n'étant pas une question insoluble.

Quant à la production de l'énergie électrique, la solution est des plus simples et consiste à obtenir les crédits nécessaires pour rendre autonome l'usine génératrice actuellement alimentée par les secteurs de Paris.

On a greffé un autre problème sur celui-ci : l'intercommunication ou les diagonales, c'est-à-dire l'établissement des communications de ville à ville, en évitant tout passage dans les sous-sols de la capitale. L'idée a sa valeur et sa réalisation rendra quelques services en décentralisant l'acheminement des correspondances.

Elle est commencée et peut se poursuivre utilement; mais les limites pratiques seront très vite atteintes, car le champ est des plus limités. Et, pour éviter l'inondation rare, on va au devant d'autres inconvénients très communs qui mettent trop souvent ces diagonales hors d'état de fonctionner : inondations partielles, orages, tempêtes, gelées, accidents et surtout surcharge des lignes.

Nul n'empêchera Paris d'être Paris et la capitale d'où tout doit rayonner et qui, en définitive, reste l'unique dépôt, le centre par excellence qui doit être outillé pour parer fréquemment à des éventualités inévitables.

La solution n'est donc qu'un palliatif pour les temps calmes.

Quant au troisième problème, nous n'en connaissons ni le fond ni les détails qui s'arrêtent actuellement.

Rien, dans la pratique, ne s'oppose à l'extension du service des avis, des stations éclusières ni à la transmission de ces avis avec priorité; la création par bassins, d'avis ou d'observations journalières hydrotechniques prévenant tous les pays riverains des variations d'une crue et même d'avis extraordinaire en cas de hausse subite et importante serait des plus utiles.

Les travaux publics et le télégraphe sont dans les mains d'un même département ministériel, ils peuvent s'entr'aider.

***

Le comité de l'Union des syndicats de l'électricité a indiqué l'intérêt qu'il y aurait à voir la collection des affiches qui sont obligatoirement placardées dans les usines remplacée par un livret mis à la disposition des ouvriers, ainsi que l'a proposé M. le Ministre du Travail.

***

Le syndicat professionnel des industries électriques a transféré son siège social rue d'Edimbourg, n° 9, à Paris. Téléphone n° 507-59.

***

Il a été question de remplacer la monnaie de bronze par la monnaie d'aluminium.

La commission technique chargée d'étudier cette question a conclu à l'unanimité au rejet de l'aluminium comme métal de notre future monnaie d'appoint et à l'adoption d'un alliage à 90 0/0 de cuivre et 10 0/0 d'aluminium, d'une belle couleur dorée, connu sous le nom d'alliage Sainte-Claire-Deville.

L'aluminium pur a été rejeté à cause du frai ou diminution de poids par frottement ou usage, frai très important pour l'aluminium pur.

La commission donne ses préférences à des pièces de monnaie plus minces et trouées pour les rendre plus légères.

Le Ministre a approuvé le choix de la commission.

***

La municipalité de Montmédy (Meuse) vient d'approuver le projet d'éclairage électrique présenté par le maire.

***

Le bulletin municipal officiel de la ville de Paris publie un arrêté aux termes duquel les tarifs suivants pour frais accessoires de la vente de l'énergie électrique ont été approuvés :

Compteur jusqu'à 3 hectowatts : redevance mensuelle de location et d'entretien pour le branchement sur la canalisation de la rue, 0,50 fr; pour le branchement intérieur simple, 1 fr; pour la colonne montante, 2 fr.

Compteur de 3 à 5 hectowatts : les redevances sont respectivement de 0,60, 1,50 et 3 fr.

Compteur de 5 à 10 hectowatts : les redevances sont respectivement de 0,80; 2 et 4 fr.

Compteur de 11 à 20 hectowatts : les redevances sont respectivement de 1,20, 3 et 6 fr.

Compteur de 21 jusqu'à 30 hectowatts : les redevances sont de 1,60, 4 et 8 fr, etc.

***

Le Conseil municipal de Beaumont-le Roger (Eure) a approuvé le projet d'éclairage électrique présenté par M. Préel, ingénieur-électricien au Neubourg.

***

Le président de la compagnie française Thomson-Houston fait connaître dans un rapport que la compagnie a passé un marché avec celle des chemins de fer du Midi pour l'établissement de la ligne électrique de Montrejeau à Pau qui sera mise en exploitation dans le courant de 1911.

***

La réception des propositions relatives à l'adjudication de la concession de la distribution publique d'énergie électrique dans la partie européenne de Constantinople et de sa banlieue (traction électrique non comprise) vient d'être terminée.

Huit concurrents se sont présentés et ont tous fourni le cautionnement exigé de 10 000 livres turques.

Les maisons d'électricité les plus importantes ont soumissionné soit isolément, soit groupées en syndicats, avec le concours de grands établissements financiers.

En voici la liste :

1° Groupe formé de la compagnie générale d'électricité de Paris, de la société parisienne pour l'industrie des chemins de fer et des tramways électriques et du syndicat oriental d'études et d'entreprises;

2° La Société havraise d'énergie électrique et son groupe;

3° Schneider et Cie, du Creusot;

4° Groupe formé par la Société d'application industrielle de la banque suisse des chemins de fer et la maison Giros et Loucheur;

5° La Société américaine Westinghouse;

6° Le Syndicat suisse d'électricité;

7° La Société anonyme d'électricité Ganz, avec le concours de la Banque générale de crédit hongrois;

8° L'Union ottomane, société d'entreprises électriques en Orient, de Zurich, qui groupe les maisons Siemens et Schukert Werke, Siemens et Halske, la Société française Thomson Houston de Paris, avec le concours financier d'établissements français et allemands, comme la Deutsche-Bank et la Banque impériale ottomane.

La commission d'adjudicatinn s'est bornée à vérifier le dépôt du cautionnement.

Dans les deux semaines qui vont suivre, sera établie la liste définitive des concurrents admissibles, après examen de leurs certificats de capacité technique et financière

L'administration définitive ne pourra être prononcée au plus tôt que vers la fin juillet.

***

Les machines et appareils électriques, transformateurs et petit appareillage pour installations particulières d'éclairage, sont très demandés en Espagne. Ces fournitures sont faites, jusqu'ici, en majeure partie par des maisons allemandes. D'autre part, il convient de signaler qu'un ordre royal du 26 mars 1910 a admis, en Espagne, la concurrence étrangère dans les contrats d'acquisition, par le ministère de la marine, de certains produits, tels que les signaux électriques Scott nécessités par la défense nationale.

***

Nous avons signalé dernièrement l'organisation d'une exposition internationale des applications de l'électricité aux chemins de fer à Saint-Pétersbourg.

Le Comité d'organisation, dont le siège est à Saint-Pétersbourg, rue Sadovaya, 24, nous fait connaître que la date de l'ouverture de l'Exposition, fixée primitivement à l'automne de 1910, est reportée au 15/28 avril 1911, par suite de la décision de la Société impériale technique russe qui tient à faire coïncider cette exposition avec la célébration des soixante-quinze années d'existence des voies ferrées en Russie.

Dans ces conditions, les demandes d'admission seront reçues jusqu'au 15/28 février 1911 et l'Exposition sera ouverte du 15/28 avril au 15/28 juillet 1911.

***

La distribution des diplômes, médailles et prix de l'Ecole Bréguet (Electricité et mécanique théoriques et pratiques) a eu lieu le mardi 12 juillet dans la salle des fêtes de la mairie du xve arrondissement, sous la présidence de M. Renaud, industriel, conseiller du commerce extérieur de la France.

M. Jolly, ingénieur, professeur à l'Ecole, a prononcé le discours d'usage. Il a pris pour sujet *Les Ecoles techniques. Applications des récentes découvertes à l'électricité et à la mécanique.*

Nos lecteurs trouveront dans un prochain numéro le texte de ce très intéressant discours qui a été des plus applaudis.

***

La mise à l'enquête du projet d'utilisation des forces motrices du Haut-Rhône, dû à l'initiative de MM. Blondel, Harlé et Mahl, vient d'être mis à l'enquête.

La puissance disponible prévue est de 240 000 kw qui seront transmis à Paris à la tension de 120 000 volts.

***

Le gouvernement ottoman vient d'accorder la concession pour quarante années du service téléphonique de Constantinople et de ses environs au groupe de la Société Webb qui comprend également la Compagnie américaine Bell, la Thomson-Houston française, la National Telephone et la Western Electric Company.

Le gouvernement s'est réservé le droit de rachat au bout de dix ans.

***

M. Georges Berger, président honoraire de la Société internationale des électriciens, membre de l'Institut, grand-officier de la Légion d'honneur, vient de mourir.

Ses obsèques ont eu lieu le 11 juillet.

***

Par décret, en date du 7 juillet 1910, rendu sur le rapport du Ministre du commerce et de l'industrie, M. Geoffroy, associé de la maison Geoffroy et Delore, a été nommé conseiller du commerce extérieur de la France pour une nouvelle période de cinq années.

***

Le huitième banquet annuel de l' « Association amicale des Elèves et anciens Elèves de l'Ecole spéciale des travaux publics, du bâtiment et de l'industrie », vient d'avoir lieu dans les salons Bonvalet, sous la présidence de M. Eyrolles, directeur de l'Ecole.

Beaucoup d'entrain et de gaieté pendant tout le repas, auquel assistaient 150 convives.

Au dessert, des discours importants ont été prononcés et des toasts échangés.

Remarqué dans l'assistance MM. Eyrolles, Etève, Marsollier, et MM. les Présidents de Sociétés touchant aux mines, aux travaux publics, au bâtiment et à l'industrie, MM. le colonel Espitallier, Gallotti et Rousseau, ingénieurs; Vuibert, éditeur, etc.

Après le banquet, concert très réussi par des élèves de l'Ecole et des membres de l'A.

Poignées de mains d'adieu à minuit et demi.

*
* *

Par arrêté en date du 22 juin 1910, le Ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes, sur la demande présentée par la compagnie pour la fabrication des compteurs et matériel d'usines à gaz, a approuvé, en conformité de l'article 16 des cahiers des charges types des distributions d'énergie électrique, en date du 17 mai et 20 août 1908, et sur l'avis du Comité d'électricité en date du 2 mai 1910, les types de compteurs ci-après :

1° Compteur ampère-heure-mètre, type O' K Y pour les calibres jusqu'à 5 ampères inclusivement;

2° Compteur watt-heure-mètre, type B, pour les calibres jusqu'à 500 ampères inclusivement, mais à deux fils seulement;

3° Compteur ampère-heure-mètre, type O' K Z pour les calibres jusqu'à 15 ampères inclusivement

4° Compteur watt-heure-mètre, type A C T III, dit monophasé, pour les calibres jusqu'à 150 ampères inclusivement.

Renseignements industriels et financiers

Société des forces motrices de la Haute-Durance.

Fonctionnant sous le régime de la législation française.
Siège social à Paris, 92, rue de la Victoire.
Première publication faite dans le *Bulletin annexe au Journal officiel* du 2 décembre 1907.

Modification survenue depuis.

La présente publication a pour but.

1°) L'émission de 12 000 obligations 5 0/0 de 500 fr chacune, portant les nos 12 001 à 24 000 autorisées par l'assemblée générale extraordinaire du 15 juin 1907 et la délibération du conseil d'administration du 7 mars 1908;

2°) L'émission de 11 000 obligations 5 0/0 de 500 fr chacune, portant les nos 24 001 à 35 000 créées par délibération du conseil d'administration du 2 juin 1910 et ratifiées par l'assemblée générale extraordinaire du 15 juin 1910, ces obligations rapportant 25 fr par an (sous déduction des impôts établis par les lois de finances), payables les 1er janvier et 1er juillet de chaque année.

Elles sont amortissables au pair en 50 années à partir du 1er janvier 1914, par tirages au sort annuels qui auront lieu en décembre de chaque année, pour leur remboursement avoir lieu le 1er janvier suivant. Le premier tirage sera effectué en décembre 1913.

Elles pourront être converties ou remboursées par anticipation, mais pas avant le 1er janvier 1915.

Ces obligations jouiront des mêmes garanties que les 12 000 précédemment émises et sont incorporées comme elles dans la société civile des obligataires.

Société des forces motrices de la Haute-Durance :

Le président du conseil d'administration,

Ch. Burrell.

BILAN AU 31 DÉCEMBRE 1909.

Actif. — Apports : 1 000 000 fr. — Terrains et immeubles, 1 157 310 fr. 30. — Travaux d'installation de la chute de Ventavon et des lignes de transport de force, 15 583 239 fr 80. — Frais de premier établissement et de constitution, 353 573 fr 25. — Portefeuille, 2 431 250 fr. — Mobilier et agencement, 3 619 fr 35. — Débiteurs divers, 90 580 fr 03. — Cautionnements, 335 fr. — Espèces en caisses et en banques et à la société civile des obligataires, 439 536 fr 30. — Droits de transmission, 7596 fr 24. — Frais d'émission et prime de remboursement des obligations, 1 163 074 fr. — Obligations à émettre, 925 000 fr. — Total de l'actif, 23 574 114 fr 27.

Passif. — Capital social, 5 500 000 fr. — Obligations 5 0/0, 12 000 000 de fr. — Energie électrique du littoral méditerranéen (prêt hypothécaire), 3 667 127 fr 85. — Effets à payer, 1 579 379 fr 30. — Créditeurs divers, 417 001 fr 57. — Actionnaires (crédit d'ordre). (Décision de l'assemblée générale du 29 juin 1909), 152 156 fr 40. — Coupons restant à payer, 258 449 fr 15. — Total du passif, 23 574 114 fr 27.

Certifié conforme :

Société des forces motrices de la Haute-Durance :

Le président du conseil d'administration,

Ch. Burrell.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Accumulateurs Phœnix : Compagnie française des accumulateurs Phœnix, 173 *bis*, quai de Valmy, Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Potentiomètre Drysdale-Tinsley pour courant alternatif.

Les mesures très précises se rapportant aux courants alternatifs sont fort difficiles et la précision obtenue est loin d'atteindre celle à laquelle on parvient avec le courant continu.

Il est facile d'en comprendre la raison car, dans les appareils de mesure, qu'ils soient du genre électrodynamique ou thermique, la déviation est fonction du carré du courant traversant l'appareil. Il en résulte que, dans le voisinage du zéro de la graduation, les divisions sont très resserrées et que la sensibilité en ces points est très faible.

Le potentiomètre, qui donne des résultats si précis, en courant continu, et qui, pour cette raison, est universellement employé, lorsqu'on recherche des mesures rigoureuses, serait d'une utilisation tout aussi favorable pour le courant alternatif si l'on parvenait à l'appliquer dans ce cas. On disposerait ainsi d'une méthode de réduction à zéro absolument parfaite, mais, pour cela, il faut disposer d'un galvanoscope suffisamment sensible.

De plus, et c'est là la difficulté principale, le potentiomètre spécial pour courant alternatif doit pouvoir mesurer avec précision non seulement les intensités et les tensions, mais aussi le décalage de phase de ces grandeurs périodiques.

Deux méthodes apparaissent possibles pour appliquer le potentiomètre au courant alternatif.

1° Équilibrer une différence de potentiel alternative par une tension continue, en employant, comme galvanoscope, un appareil différentiel ne consommant pas de courant : un électromètre, par exemple.

2° Équilibrer deux courants alternatifs l'un par l'autre, en les faisant agir en opposition, l'un étant parfaitement connu.

Ce second moyen implique évidemment que les courants à opposer auront même fréquence, même phase et même forme.

M. Swinburne avait déjà proposé autrefois une méthode basée sur le premier procédé, avec emploi d'un électromètre, mais il n'a pas fait connaître les détails de ses expériences.

La figure 53 représente la disposition schématique que l'on peut concevoir.

Le potentiomètre, situé à la partie supérieure de la figure, comprend une source constante de courant continu (quelques accumulateurs, un rhéostat variable et une résistance étalon, variable également, prolongée par un fil calibré, dont on connaît la résistance par unité de longueur).

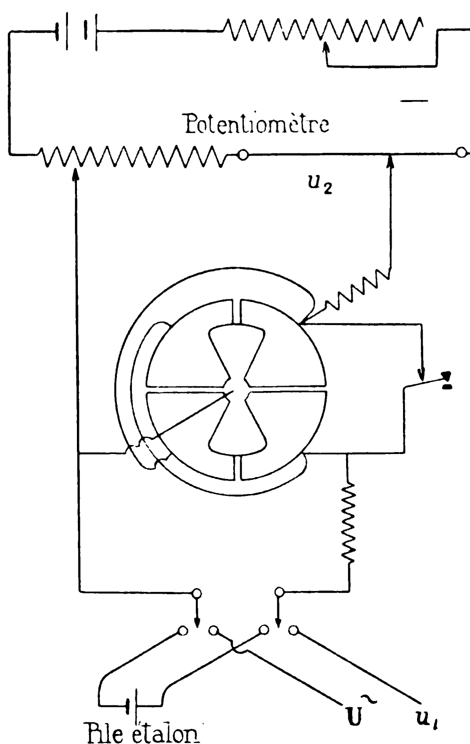


Fig. 53.

A la partie inférieure de la figure, un commutateur bipolaire permet de dériver sur une partie connue de la résistance potentiométrique, une pile étalon de force électromotrice, connue *a priori* au dix-millième de volt (Standard cell) ou la différence de potentiel alternative à mesurer $U u_1$.

Un électromètre différentiel, visible au milieu du schéma, a son aiguille reliée au potentiomètre et à l'une des manettes du commutateur bipolaire. Une des paires de cadrans est reliée également au potentiomètre, l'autre paire communiquant à la seconde manette du commutateur, par l'intermédiaire d'une très grande résistance de l'ordre du mégohm. Une clé à ressort met normalement les paires de cadrans en court-circuit, lequel est rompu lorsqu'on abaisse la clé.

On observe alors, si la clé est abaissée et le commutateur dirigé soit sur la pile étalon, soit sur la tension alternative, une déviation à droite ou à gauche de l'aiguille de l'électromètre. Cette déviation est proportionnelle au carré de la ten-

sion résultante agissant sur l'appareil et, si celui-ci est assez sensible, on peut arriver très près de l'équilibre lorsqu'on manœuvre le potentiomètre.

En faisant usage d'un électromètre multicellulaire, par exemple, on doit pouvoir arriver à une sensibilité suffisante pour déceler une tension aussi faible que celle de la pile étalon (1,5 volt environ). En réalité, cette sensibilité serait loin d'être suffisante, même si on pouvait apprécier le dixième de volt.

L'électromètre apparaît dès lors comme inutilisable, tant doit être grande la sensibilité à demander à un appareil de zéro pour qu'il puisse servir aux mesures potentiométriques.

Tout autre galvanoscope électrodynamique ou thermique serait de même impropre, étant donné qu'il devra consommer un courant relativement intense pour donner des indications. Cette consommation élevée est prohibitive dans le cas du potentiomètre. On serait peut-être dans des conditions moins défavorables si l'on donnait une faible résistance au circuit potentiométrique et si l'on employait comme détecteur un thermogalvanomètre genre Duddel, formé de couples thermoélectriques.

Quoi qu'il en soit, en présence de ces difficultés, M. Drysdale (dont nous avons autrefois décrit ici l'ingénieux perméamètre) s'est adressé à la seconde méthode, équilibrant l'une par l'autre deux différences de potentiel alternatives, dont l'une est connue, et en choisissant le téléphone comme galvanoscope.

La même source fournit les deux courants, ce qui élimine les difficultés de fréquence et de formes de courbe. Restait à réaliser un dispositif permettant d'amener les phases des deux courants à coïncider exactement.

M. Drysdale y est parvenu en utilisant un petit transformateur décaleur de phases et la pratique lui a démontré que, grâce à cet appareil, rien n'était plus facile que de construire un potentiomètre pour courant alternatif.

Rappelons tout d'abord en quoi consiste un décaleur de phases :

Un tel appareil se compose d'un stator et d'un rotor de moteur d'induction, les entailles de ces deux organes en tôles isolées recevant exactement le même bobinage (diphasé ou triphasé). L'enroulement du stator peut s'effectuer avec un nombre de spires supérieur à celui du rotor, si on veut l'alimenter sous une tension supérieure à celle dont on a besoin et que fournit le rotor. Le rapport de transformation se détermine par celui du nombre de spires du stator et du rotor, comme dans le cas d'un transformateur. L'entrefer est aussi faible que possible et un mécanisme à vis sans fin permet de déplacer le rotor par rapport au stator d'un angle correspondant à une demi-période (180° si le bobinage est bipolaire). C'est donc un moteur d'induction, dont le rotor reste immobile, conservant la position qu'on lui donne par rapport au stator.

Le courant fourni par le rotor est de même fréquence et de même forme que celui alimentant le stator, mais, par le décalage de ces deux organes, le courant induit dans le rotor peut être décalé de zéro à N relativement au courant statorique. S'il n'y avait pas de fuites magné-

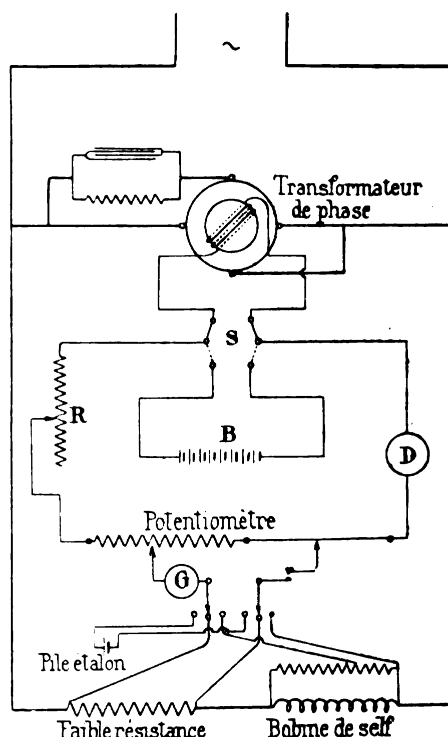


Fig. 54.

tiques, la tension secondaire serait constamment proportionnelle à celle du primaire. En réalité, il y a toujours une chute de tension, mais on arrive à la rendre négligeable en établissant le décaleur de phase, de manière à n'avoir dans l'entrefer qu'une induction très faible.

La figure 54 représente schématiquement le dispositif potentiométrique de Drysdale, le décaleur de phase étant figuré au-dessus de l'inverseur bipolaire S.

Ce décaleur a l'une de ses phases statoriques directement branchée sur une source de courant alternatif simple, l'autre phase étant dérivée sur la même source, mais à travers un dispositif formé par un condensateur et une bobine de self-

induction. On réalise ainsi, avec les deux courants en quadrature, le champ tournant nécessaire au stator du décaleur de phase. Le courant alternatif issu du rotor est envoyé par l'inverseur S dans un circuit comprenant le rhéostat, la résistance étalon et le fil calibré d'un potentiomètre. Un électrodynamomètre D est intercalé dans ce circuit; il peut être constitué par un milliampèremètre électrodynamique Weston dont la sensibilité suffit pour obtenir une déviation très notable de l'aiguille sous l'influence d'un courant de 0,05 ampère, c'est-à-dire de l'intensité normale de fonctionnement du potentiomètre Crompton utilisé ici.

Le circuit dérivé du potentiomètre est constitué, comme d'ordinaire, par un galvanoscope G, une clé et un commutateur bipolaire à plusieurs directions (3 directions sur la figure), servant à intercaler la pile étalon et toute autre source de courant qu'on veut mesurer. Le circuit d'utilisation comprend une faible résistance ohmique et une bobine de self. Une boîte de grandes résistances étalonnées est dérivée aux bornes de cette bobine; elle sert à ne conduire au potentiomètre qu'une fraction connue de la différence de potentiel existant aux bornes de la bobine de self, afin de rester dans les limites des mesures de tension que permet le potentiomètre (environ 1,5 volt).

En B, se trouvent les quelques accumulateurs alimentant le potentiomètre pendant son réglage avec la pile étalon.

Le milliampèremètre Weston D mesure également ce courant continu.

Le potentiomètre, ainsi disposé, peut servir indifféremment pour les mesures de tensions continues ou alternatives. Il suffit de remplacer le galvanoscope ordinaire G par un téléphone. On opère de la manière suivante :

L'inverseur S, fermé vers le bas, met la batterie B sur le potentiomètre. On règle les résistances étalons de potentiomètre, y compris le curseur, de manière à faire indiquer la f. é. m. de la pile étalon. On intercale celle-ci au moyen du commutateur bipolaire à trois directions, puis, appuyant par petits coups sur la clé, on modifie le rhéostat jusqu'à ce qu'on obtienne le silence dans le téléphone G. Le potentiomètre est alors étalonné, et il reste à noter très soigneusement la déviation *d* du Weston D qui, avec le dispositif Crompton, doit marquer environ 0,05 ampère.

Pour faire une mesure sur courant alternatif, on ferme l'inverseur vers le haut et on modifie la position du rhéostat R, de manière que le Weston donne exactement la même déviation que précédemment, c'est-à-dire indique la même intensité 0,05 ampères efficaces. On intercale alors, par le commutateur tripolaire, la tension alternative à mesurer, par exemple celle aux bornes de la résistance ohmique et l'on agit sur le décaleur de phase en même temps qu'on modifie la valeur de la résistance potentiométrique dérivée comprise entre G et la clé.

On termine cette modification de résistance en déplaçant le curseur du fil calibré. Le téléphone doit alors rester silencieux lorsqu'on appuie sur la clé, ce qui s'obtient aisément. Le potentiomètre indique alors exactement la tension mesurée, tandis que le décaleur indique la phase du courant traversant la bobine en essai On opère de la même manière pour mesurer la tension aux bornes de la bobine de self et pour déterminer la phase du courant qui y circule.

On peut remplacer le téléphone G par un électrodynamomètre différentiel, dont un des circuits est excité par une dérivation du même courant alternatif servant aux expériences; l'autre circuit se branche alors à la place de G. On pourrait également employer un électromètre comme sur le schéma (fig. 53). Ainsi utilisés avec une excitation séparée, ces appareils deviennent assez sensibles pour servir de détecteur au lieu et place du téléphone.

Les déviations se produisent à gauche ou à droite comme s'il s'agissait d'un galvanomètre ordinaire. La résistance potentiométrique et le décaleur de phase sont bien réglés l'un et l'autre, lorsque la déviation est nulle.

On devra remarquer que si l'on emploie un galvanoscope différentiel, il sera nécessaire de scinder en deux opérations le réglage au zéro, en modifiant les résistances potentiométriques et la position du décaleur de phase pour chacun des deux essais si cela est nécessaire. En effet, on n'oubliera pas que l'équilibre doit exister non seulement quand les vecteurs des tensions à comparer ont un décalage nul, mais encore quand leur différence vectorielle est décalée d'un quart de période.

Lorsqu'on emploie un détecteur différentiel, excité séparément comme on vient de l'indiquer, il devient évidemment nécessaire d'inverser les connexions de son excitation, lorsqu'on passe de la première opération à la seconde.

En tous cas, on arrive facilement à obtenir une déviation nulle dans les deux expériences, pour une valeur convenable et invariable de la résistance potentiométrique et pour une position donnée du décaleur.

L'emploi du téléphone évite naturellement cette double opération.

Avant de justifier par l'exposé des résultats pratiques obtenus par M. Drysdale avec sa méthode potentiométrique, appliquée aux courants alternatifs, il convient de faire une remarque très importante.

Le dispositif de M. Drysdale ne peut indiquer la véritable valeur efficace de la tension mesurée que si celle-ci est *sinusoïdale* ou du moins que si les amplitudes de ses harmoniques sont négligeables devant celle de l'onde fondamentale. S'il en était autrement, on mesurerait une valeur moyenne et non la valeur efficace.

La valeur efficace u d'une tension périodique non sinusoïdale a pour expression :

$$u = \sqrt{\Sigma u_n^2}$$

dans laquelle u_n est la valeur efficace des divers harmoniques jusqu'au rang n.

Si la somme des carrés des amplitudes des harmoniques les plus importants est faible, comparée au carré de l'amplitude u_1 de l'onde fondamentale, on pourra poser approximativement :

$$u = u_1 + \frac{1}{2u_1^2} \Sigma u_n^2$$

ou bien

$$u = u_1 \left(1 + \frac{1}{2u_1^2} \Sigma u_n^2\right)$$

Σu_n^2 représentant la somme des carrés des valeurs efficaces de tous les harmoniques (l'onde fondamentale excepté).

Dans le cas où un seul harmonique d'ordre n est prédominant, cette expression devient :

$$u = u_1 \left[1 + \frac{1}{2} \left(\frac{u_n}{u_1}\right)^2\right]$$

dans laquelle la quantité entre crochets ne diffère de l'unité que de 1 0/0, si l'amplitude de l'harmonique prédominant de rang n ne dépasse pas de plus de 14 0/0 l'amplitude fondamentale.

Un écart de cette nature se reconnaît facilement, car il sera vraisemblablement suffisant pour empêcher d'amener le téléphone au silence complet. Donc, si la courbe du courant est très déformée, elle exercera une influence, faible, il est vrai, sur la précision des mesures.

Si on recherche une haute précision, on devra tracer la courbe à l'oscillographe et la décomposer en ses harmoniques, ce qui permettra de corriger la valeur de u d'après l'équation précédente.

Lorsque le courant est pratiquement sinusoïdal, les mesures peuvent être considérées comme suffisamment exactes.

D'ailleurs, cette difficulté relative aux courants non sinusoïdaux se rencontrera toujours dans n'importe quelle méthode potentiométrique.

Pour démontrer l'exactitude à laquelle on peut arriver avec le potentiomètre appliqué aux courants alternatifs, M. Drysdale a mesuré l'intensité d'un courant alternatif et la chute de tension aux bornes d'un shunt d'ampèremètre (résistance = 0,04 ohm).

Le courant était également mesuré par un électrodynamomètre-balance de lord Kelvin. Voici les résultats obtenus :

Ampères par la balance.	Ampères par le potentiomètre.	Volts par le potentiomètre.	Valeurs de *r. i.* calculées.
25	25,050	1,002	1,002
20	20,045	0,8018	0,8018
15	15,055	0,6022	0,6022

La fréquence était de 72 périodes par seconde.

Les lectures de i mesurées avec le potentiomètre et multipliées par 0,04 ohm, reproduisent exactement les tensions lues au potentiomètre. Un déplacement de 1/2 division du curseur sur le fil calibré se dénotait facilement grâce à la substitution d'un oscillographe bifilaire de Campbell au téléphone ordinaire. Or, une 1/2 division du fil calibré correspondait à 0,0005 volt.

Il serait facile d'apprécier 1/10e de volt à 0,2 0/0 ou à peu près.

Quant aux mesures de l'angle de phase, on retombe toujours à 1/10e de degré près sur la même valeur, lorsqu'on répète la détermination un certain nombre de fois.

Voici l'expérience faite à ce sujet :

Un courant alternatif de 15 ampères et de fréquence 60 périodes par seconde traversait un circuit comprenant le shunt de 0,04 ohm, une résistance non inductive et une bobine de self sans fer, montés en série.

On déterminait la tension aux extrémités du circuit et la chute de tension aux bornes de ces trois résistances avec le potentiomètre dont le décaleur indiquait en même temps la phase du courant dans chaque cas. On a trouvé les résultats suivants :

Tension aux extrémités du circuit, 0,863 volt décalage, 1,2 degré.

Tension aux bornes de la résistance, 0,473 volt; décalage, 44,2 degrés.

Tension aux bornes de la self, 0,604 volt; décalage, 30,9 degrés.

Le triangle construit avec ces f. é. m. et ces angles (fig. 55) se ferme à un infiniment petit près. La très faible erreur commise sur les angles de

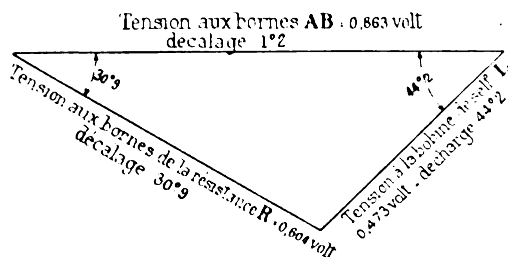


Fig. 55.

phase n'affecte pas la précision de mesure des chutes de tension. Cette erreur n'aurait pas existé si le décaleur avait été alimenté avec deux courants à 1/4 de période. En réalité, on ne disposait que d'un courant alternatif simple et, pour obtenir l'autre courant, on produisait un décalage par le dispositif du condensateur et de la bobine de self montés en dérivation, puis embrochés sur le second circuit primaire du décaleur, comme sur la figure 54. Ce dispositif ne permet pas, comme on le sait, de réaliser un décalage d'exactement 1/4 de période.

La figure 56 représente le potentiomètre pour on aperçoit son cadran, l'aiguille répérant le décalage et la manivelle servant à déplacer le rotor par une vis sans fin.

Le milliampèremètre Weston se trouve à gauche, le plus loin possible du décaleur de phase, de manière à ne pas subir son influence. Un thermomètre permet de corriger les lectures du milliampèremètre.

Au milieu, on aperçoit les commutateurs des résistances potentiométriques. A chaque plot de celui de gauche correspond 1 volt. Chaque fraction de celui du milieu représente 0,01 volt, le réglage se terminant par la manœuvre du curseur mobile devant l'échelle graduée du fil calibré. Le rhéostat de réglage se manœuvre par un commutateur et l'on termine par la manœuvre du rhéostat à fil (non calibré) visible au-dessus des commutateurs.

Le commutateur, situé au-dessus du milliampèremètre, sert à faire les mesures de tension alternative, de courant alternatif, de tension continue et de courant continu.

Le commutateur, disposé au-dessus du décaleur de phases, permet de passer du galvanomètre ordinaire G au téléphone ou à l'oscillographe bifilaire raccordés en V. G.

En même temps, il sert à assurer l'alimentation du potentiomètre par la batterie d'accumulateurs ou par le rotor du décaleur.

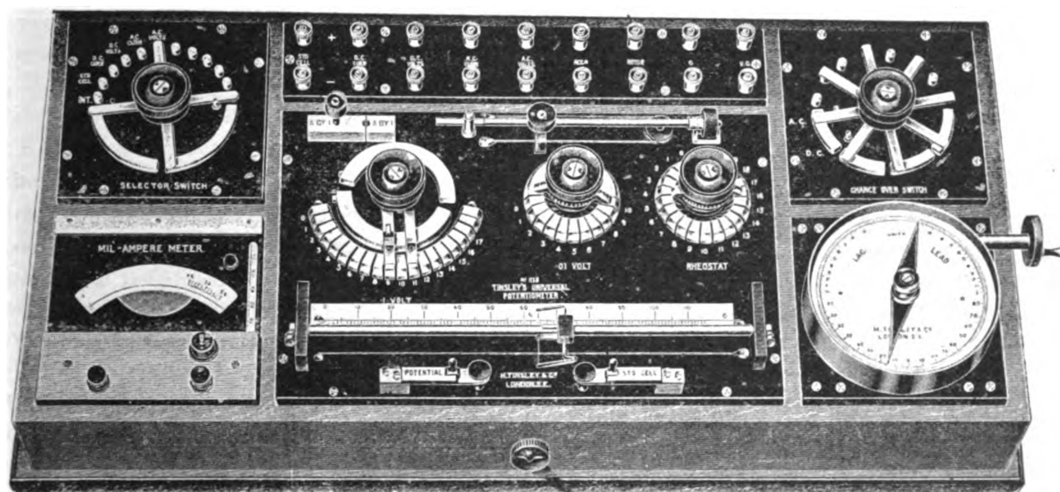


Fig. 56.

courants alternatifs sous la forme définitive que lui ont donnée M. Drysdale, son inventeur, et M. Tinsley, son constructeur.

La figure 57 indique les connexions reliant les divers organes.

Le transformateur décaleur est disposé à droite;

Un commutateur à cheville donne la sensibilité 1 ou la sensibilité 1/10. C'est par ces nombres qu'on doit multiplier les indications fournies par les cadrans des résistances potentiométriques.

Les 9 paires de bornes permettent de relier l'instrument :

1° A la pile étalon (STD CELL);

2° Au courant continu à mesurer (DC CURR);

3° A la tension continue à mesurer (DC VOLTS);

4° Au courant alternatif à mesurer (AC CURR);

5° A la tension alternative à mesurer (AC VOLTS);

6° A la source d'alimentation alternative (ACCR);

7° A relier le rotor du décaleur de phase au commutateur (ROTOR);

8° Au galvanomètre (G);

9° A l'oscillographe ou au téléphone (VG).

Enfin, les deux clés marquées « POTL » et « STD.CELL » permettent de fermer le circuit en essai, placé en dérivation sur la fraction choisie des résistances potentiométriques.

fil calibré, grâce à un mouvement de crémaillère situé à l'intérieur de la caisse.

Il est commode d'adjoindre à l'instrument un fréquencemètre à lame vibrante, du genre Hartmann et Braun, la connaissance de la fréquence étant indispensable pour les mesures de capacité et d'inductance.

Le potentiomètre à courant alternatif, de MM. Drysdale et Tinsley, est susceptible de nombreuses applications. Il permet les mesures précises des diverses grandeurs relatives au courant alternatif : tension, intensité, angle de phase, facteur de puissance, puissance, inductance, capacité, pertes dans les diélectriques, etc. On peut également l'employer, avec des bobines d'exploration, pour l'étude des fuites magnétiques dans

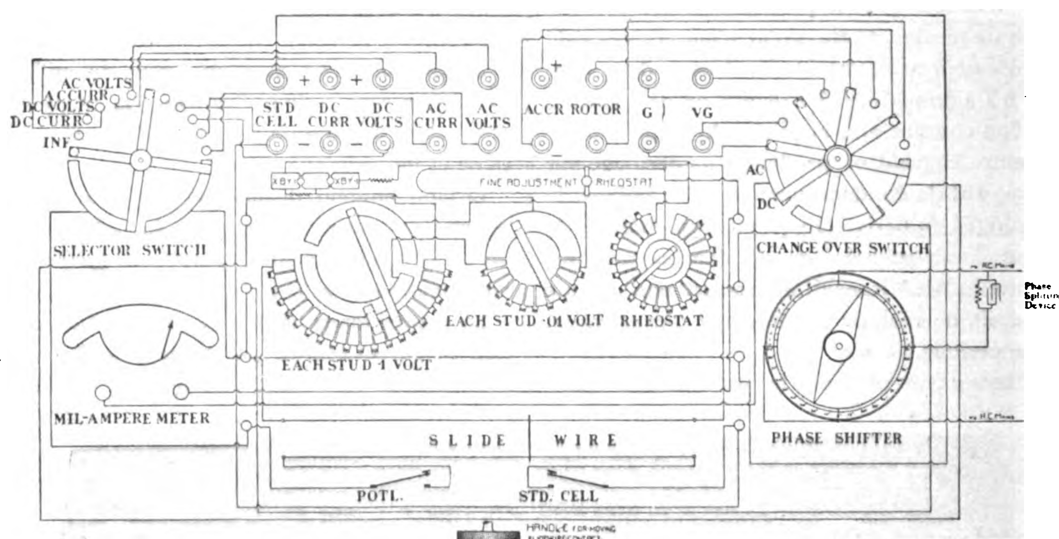


Fig. 57.

les appareils à courant alternatif et pour suivre les variations du courant et de la différence de potentiel dans un câble alimenté par des courants périodiques.

Ces clés peuvent être maintenues abaissées d'une façon permanente au moyen de petits excentriques en ébonite. On conserve ainsi la liberté des mains pour agir simultanément sur la résistance potentiométrique et sur le décaleur de phase.

Le stator de ce dernier devant être alimenté par deux courants décalés d'un quart de période, on fait usage d'une bobine de self et d'un condensateur montés en dérivation l'un sur l'autre pour se procurer le second courant, lorsque l'alternateur dont on dispose ne peut pas fournir directement des courants diphasés.

Le bouton moletté qu'on aperçoit sur le devant de la caisse, sert à déplacer le curseur le long du

En résumé, le potentiomètre qui vient d'être décrit présente un grand intérêt pour les recherches scientifiques; le problème était difficile à résoudre et si on a pu arriver à d'aussi bons résulats, c'est grâce à la persévérance avec laquelle M. Drysdale a poursuivi la réalisation d'un bon décaleur de phase, dans lequel la tension dans le rotor reste pratiquement indépendante des positions relatives du stator et du rotor.

M. ALIAMET.

Les Écoles Techniques.

APPLICATION DES RÉCENTES DÉCOUVERTES A L'ÉLECTRICITÉ ET A LA MÉCANIQUE (1)

MESDAMES, MESSIEURS,

Le très sympathique et dévoué directeur de l'Ecole Breguet m'a fait le grand honneur de me choisir, parmi ses nombreux collaborateurs qui, assurément, en eussent été plus dignes, pour prononcer, cette année, le discours d'usage à la distribution solennelle des diplômes et récompenses.

La tâche était délicate, sinon périlleuse, et je vous avouerai que, tout d'abord, j'eus la pensée de m'y dérober.

Mais pouvais-je, en conscience, résister à la demande amicale et flatteuse de M. Schneider, étant de ceux qui professent pour lui la plus profonde estime, et sachant combien son haut caractère le fait apprécier par tous ceux qui l'entourent?

Et puis, je n'ignorais pas, qu'en acceptant cette mission, je m'adressais à des auditeurs qui accordent une faveur particulière et *bien justifiée* à l'Ecole dans laquelle ils comptent, pour le plus grand nombre, des élèves ou des amis.

C'est pourquoi je me présente devant eux avec toute confiance, en sollicitant toutefois leur bienveillante indulgence pour les quelques paroles, que j'abrégerai, d'ailleurs, autant que possible, afin de rester fidèle au précepte d'un de nos classiques :

« Arriver au but par le chemin le plus court. »

L'École Breguet, dont la création ne remonte qu'à 1904, a témoigné, dès la première heure, qu'elle marquerait une date mémorable dans les annales de notre siècle, tant l'expansion de sa méthode d'enseignement a été rapide, tant elle a conquis universellement, et en peu de temps, ses grandes lettres de naturalisation dans le domaine de la science, et très rapidement, elle s'est fait remarquer au-delà de nos frontières.

Parcourons, en effet, la liste de ses élèves anciens et actuels.

Sur notre continent, c'est l'Angleterre, la Belgique, la Bulgarie, l'Espagne, le Portugal, la Russie, la jeune Turquie; au-delà des mers, c'est le Brésil, la République-Argentine, la Chine, le Japon, nos colonies qui confient à Breguet des jeunes gens appelés peut-être à devenir un jour des illustrations dans leur pays.

Pour eux, l'Ecole Breguet ne connaît pas de nationalités ; elle ouvre toutes grandes ses portes au travail, à la volonté, à l'énergie dans l'étude, au désir d'apprendre, à tous ceux enfin qui ne croient pas que les inventions modernes correspondent au *summum* de la production humaine, à l'exemple de ces esprits routiniers aux yeux desquels tout est inventé et sur terre et sur mer, et qui prennent l'horizon pour les bornes du monde.

Fondée par un groupe d'ingénieurs sortis de nos grandes écoles et d'éminents universitaires, dans le but de former des ingénieurs praticiens pour la mécanique et l'électricité, l'institution nouvelle devait servir d'intermédiaire entre l'École des Arts et Manufactures et les Écoles des arts et métiers.

Elle s'est abritée sous l'égide d'une de nos gloires nationales, dont un ancêtre, né en Suisse d'une famille française où elle s'était réfugiée après la révocation de l'édit de Nantes, enfanta cette succession de savants auxquels nous devons la transformation et les perfectionnements de l'horlogerie qui ont donné à la France le premier rang dans cette industrie; les instruments de précision qui ont permis aux navigateurs et aux astronomes de mesurer la marche du temps; le télégraphe à cadran qui porte le nom de Breguet; le thermomètre métallique, et tant d'autres appareils qui ont facilité l'étude de l'électricité. L'électricité! troublant problème non encore résolu et dont le rôle est immense dans la nature, fée mystérieuse qui décèle sa présence par des faits toujours nouveaux, toujours inattendus.

N'était-il pas, dès lors, tout naturel de voir se porter vers elle les regards d'hommes d'élite comme le furent les Breguet et comme le sont leurs descendants?

Le mystère et l'inconnu n'ont-ils pas toujours eu cette attraction fascinatrice pour tous ceux qui veulent rapporter à des explications mathématiques les phénomènes physiques, en révélant

(1) Discours prononcé à la distribution des diplômes, médailles et prix de l'Ecole Bréguet (Electricité et mécanique théoriques et pratiques), par M. E. Jolly, Ingénieur des Arts et Manufactures.

chaque jour de merveilleux secrets qui élargissent le domaine de l'intelligence humaine?

A peine créée, l'École Breguet fit prévoir la place considérable qu'elle prendrait à brève échéance dans l'industrie.

Il est vrai qu'on mit à sa tête des hommes qui avaient précédemment fait leurs preuves.

En choisissant M. Schneider, professeur au lycée Buffon depuis son origine, en lui adjoignant son collègue M. Forgeron, et en mettant entre les mains de M. Soubrier dont la compétence dans la science électrique est incontestée, la direction de l'enseignement technique, les initiateurs de Bréguet donnaient ainsi une sanction éclatante à leurs talents d'organisateurs.

Il ne faut pas oublier, d'ailleurs, que M. Schneider est né sur cette terre lorraine, aujourd'hui fatalement séparée de la mère-patrie, qui enfanta tant de nos célébrités, et que parmi les vertus inhérentes au caractère de son pays natal, au souvenir si fidèle, il possède celles qui permettent d'accomplir de grandes choses : la volonté et la tenacité.

Mieux que ne le ferait ressortir la plus belle éloquence, les résultats suivants montrent la marche toujours croissante de l'École Breguet :

Au mois d'octobre 1904, date de son ouverture, elle comptait 37 élèves seulement; ceux-ci atteignaient, en mai 1910, le chiffre de 365, répartis dans les différents cours et, dès l'origine jusqu'à ce jour, le nombre des diplômés a suivi une progression parallele.

En 1905, elle obtient un diplôme d'honneur à l'Exposition triennale du mobilier et un prix d'honneur, avec félicitations du jury, à l'Exposition des arts et industries du feu en 1906.

La même année, c'est l'Exposition spéciale d'électricité de Marseille qui lui accorde une médaille de bronze, puis encore l'Exposition triennale du mobilier qui lui confirme sa précédente récompense par un grand diplôme d'honneur, en même temps que l'Exposition franco-britannique de Londres y ajoute une médaille d'argent.

Enfin, l'Exposition régionale de l'Est, à Nancy, vaut à Breguet une médaille d'or et, en dernier lieu, l'Exposition de Bruxelles, si certains renseignements particuliers sont exacts, va encore affirmer sa vitalité et ses succès ininterrompus.

Jusqu'à l'époque où l'École Breguet inaugura son enseignement, l'étude de l'électricité était presque entièrement confinée dans quelques établissements qui en avaient, pour ainsi dire, le monopole: Écoles Polytechnique, Centrale, Arts et Métiers, mais dans lesquelles cette science n'était considérée, en somme, qu'au point de vue théorique.

L'École supérieure d'électricité entra dans la voie théorique et pratique, mais son accès était limité à un petit nombre d'élèves, issus en général de nos grandes Ecoles, et une part minime était réservée à ceux qui, sortis des rangs, voulaient, cependant, embrasser la carrière de l'électricité. Il existait donc une lacune qui est comblée aujourd'hui.

L'électricité, chaque jour, se manifeste à nous en améliorant les conditions économiques de la vie, pour la rendre plus pratique, mais, il faut cependant le reconnaître, elle ne nous a pas livré tous ses secrets.

On l'utilise encore imparfaitement et peut-être l'avenir nous révélera-t-il que ce qu'actuellement nous appelons électricité n'est autre chose qu'une modification particulière de l'énergie.

D'ailleurs, les savants, à force de rechercher ses divers modes et applications, finissent par lui découvrir des propriétés particulières.

C'est ainsi que M. d'Arsonval a appliqué avec succès l'action des courants de haute fréquence sur le système nerveux, pour combattre ces névralgies si douloureuses dont la thérapeutique n'a encore pu déterminer l'origine.

Et, tout récemment, des expériences faites en Angleterre, en Allemagne et en Hollande, ont permis de faire ressortir l'action fertilisante des courants électriques.

L'idée n'est pas neuve, il est vrai, car elle date d'une trentaine d'années, mais abandonnées, les expériences ont été reprises et ont pu entrer dans le domaine pratique.

L'électricité produit donc un résultat inattendu en agissant comme un engrais.

Sans être suffisamment expliqué, ce phénomène semble produire l'effet d'un excitateur sur les ferments fertilisants du sol, en effectuant une dissociation de la matière qui permet à différents éléments d'entrer en combinaison chimique.

Au Canada et en Suède, devant la rareté du charbon, n'a-t-on pas tenté, avec succès d'ailleurs, de remplacer, dans les hauts fourneaux, le charbon qui produit l'action calorifique, par une source électrique, en réduisant ainsi à son rôle chimique le charbon qui s'unit au fer du minerai pour former la fonte.

L'économie réalisée serait illusoire si on produisait l'électricité au moyen de vapeur, mais elle devient réelle et tangible quand, pour l'obtenir, on utilise des chutes d'eau naturelles.

D'autre part, n'admet-on pas déjà, dans certains milieux, que les ondes hertziennes, utilisées

dans la télégraphie sans fil, sont plutôt le résultat de phénomènes lumineux que de phénomènes électriques!

Quelles que soient les opinions émises, il faut reconnaître qu'une parenté étroite existe entre la vibration lumineuse et la vibration électrique.

Puisque nous parlons de la télégraphie sans fil, je m'en voudrais de ne pas mentionner, en passant, cette nouvelle application des lois de l'optique, de la chimie et de l'électricité, qui est connue sous le nom de *téléphotographie*, découverte par le professeur allemand Korn, en se basant sur une propriété spéciale du sélénium; mais le procédé ne fut pas appliqué pratiquement, et l'on doit à un Français, M. Edouard Belin, un système qui permet d'utiliser le relief, si faible soit-il, que présentent les photographies au charbon.

La télévision, supposée hier irréalisable, a fait un grand pas en avant, grâce au nouvel appareil de M. Belin, le *télégraphoscope*, destiné à photographier par téléphone, de sorte que le temps ne semble pas éloigné où un reporter pourra communiquer à son journal la photographie d'événements qui se sont succédé une demi-heure auparavant à Alger, à Londres, à New-York.

Sans vouloir entrer dans un ordre d'idées aussi élevées, n'est-ce pas à l'électricité que nous devons l'application pratique de la plupart des inventions modernes?

Sans elle, aurions-nous le *téléphone* qui permet un échange si rapide de la parole à grande distance?

Les *voitures automobiles* qui sillonnent nos routes se seraient-elles ainsi multipliées, si l'électricité n'avait permis de substituer un allumage rapide, sûr et pratique, à celui bien plus dangereux obtenu par incandescence?

Les *submersibles*, ces merveilleux engins de défense navale, pourraient-ils exister si l'électricité n'avait fourni le moyen de remplacer le *moteur thermique* par le *moteur électrique* indispensable pour la navigation en immersion?

Et, en dernier lieu, l'*aviation*! Malgré les mécomptes inhérents aux débuts de toute invention, aurait-elle pu faire triompher le « *plus lourd que l'air* » si l'électricité n'avait, elle aussi, apporté son tribut à cette déconcertante invention?

Enfin, la lumière électrique, qui permet d'inonder de clarté les artères de nos grandes villes et de produire des effets d'art si multiples, n'a-telle pas contribué puissammment à la marche en avant du progrès?

Et vous, Messieurs les futurs ingénieurs, qui, bientôt, allez être transportés dans les usines, songez qu'il y a peu d'années encore, les quelques câbles aériens, à peine visibles, qui courent le long des murs et permettent de transmettre à distance, la force motrice destinée à actionner les machines-outils, ont remplacé les nombreux tuyaux qui distribuaient la vapeur en tous sens, et vous comprendrez alors l'étendue du patrimoine que nous ont légué nos pères.

Malheureusement, et des faits tout récents viennent de nous le rappeler, les progrès de la science ne s'achètent qu'au prix de douloureux sacrifices! Aussi, devons-nous saluer bien bas, et avec le plus profond respect, les martyrs du progrès, et nous souvenir que, quel que soit le champ de bataille sur lequel ils sont tombés, celui de la guerre ou celui de la science, un nouveau soldat doit se tenir prêt à se sacrifier pour remplacer celui qui a succombé la veille...

Il semble, d'après cet aperçu, que tout est inventé et que ceux qui vont entrer dans la lutte n'auront qu'à recueillir le fruit des études de leurs devanciers!

N'ayez pas cette illusion! Armez-vous de courage et de persévérance, en prenant pour devise le *Labor improbus* du poète latin. Le labeur opiniâtre vient à bout de tout, et rappelez-vous que la volonté seule permet d'accomplir un travail fécond.

Je ne voudrais à aucun prix refroidir votre enthousiasme, mais persuadez-vous bien que c'est à partir d'aujourd'hui que vous allez connaître les difficultés de l'existence.

Depuis que le progrès a forcé sa marche en avant, les connaissances intellectuelles se sont tellement répandues, la passion de jouir ou de s'enrichir a franchi de telles limites que, malgré soi, l'on est sorti des voies traditionnelles, dépassant le but en voulant l'atteindre.

Nombreuses ont été les déceptions; les fausses vocations se sont multipliées; on a cru qu'un diplôme ou un brevet pouvaient ouvrir toutes les portes et possédaient la vertu du « Sézame » du conte arabe.

Hélas! que de désabusés et de misères errantes!

Mais pour vous, messieurs les ingénieurs de demain, je ne peux pas avoir de telles inquiétudes ou, du moins, j'en écarte la pensée.

Vous avez librement choisi, votre voie et vous entrez dans la carrière en hommes qui ont pesé le pour et le contre avant d'entreprendre le voyage de la vie.

Nous formons les vœux les plus ardents pour vos succès futurs, mais si, quelque jour, les temps deviennent mauvais pour vous, n'oubliez pas la maison qui abrita vos études et vous donna le moyen de les mettre à profit.

Relisez le programme de Breguet qui vous assure son patronage dans toutes les circonstances où il pourra vous être utile, et gardez au cœur un reconnaissant souvenir pour vos maîtres d'autrefois que nous saluons ici dans la personne de leur directeur.

C'est à lui, c'est à ses dévoués collaborateurs, que vous devez faire remonter la réussite de vos efforts.

Le nouveau succès de l'Ecole Breguet, qui s'affirme aujourd'hui dans le vôtre, sera, j'en suis persuadé, la récompense la plus précieuse à laquelle M. Schneider peut prétendre.

Il désire vivement l'obtenir des élèves qu'il a formés et des familles qui les lui ont confiés.

***

Après le discours de M. Jolly, M. Renaud, de la maison Amelin et Renaud, conseiller du commerce extérieur, qui présidait la séance, a prononcé l'allocution suivante :

Mesdames, Messieurs,

Après les intéressantes paroles que vous venez d'entendre, il ne me reste que bien peu de choses à ajouter. Je voudrais cependant remercier le Conseil d'administration et la Direction du grand plaisir qu'ils m'ont fait en m'invitant à venir présider la distribution des récompenses de l'Ecole. Je vous avouerai que je me suis demandé tout d'abord si j'étais bien qualifié pour cet honneur, mais M. Schneider et mon ami Soubrier m'ont représenté avec tant d'amabilité qu'il convenait de placer la cérémonie de cette année, — après les éminents prédécesseurs des années précédentes, M. le recteur Lyon, M. le député Chautard, — sous l'égide d'un industriel, que je n'ai pu résister au plaisir de leur accorder mon modeste concours et de venir dire mon mot à mon tour, avec le privilège, hélas! peu enviable, de mes longues années d'expérience des affaires.

Depuis quelques semaines, mes chers amis, j'ai vécu de votre vie. J'ai suivi vos examens de fin d'année, je vous ai vu au milieu de la fièvre de vos travaux et laissez-moi vous dire combien j'ai été frappé et — ajouterais-je — charmé de constater que vos efforts répondaient réellement aux besoins de l'industrie et à ce que nous autres, chefs de maison, attendons de nos collaborateurs. Cela résulte, à n'en pas douter, de la juste proportion qui a été établie entre vos études théoriques et pratiques, entre vos exercices d'atelier, de dessin, d'essais et les cours que vous font chaque jour vos distingués professeurs.

Votre programme est intermédiaire entre celui de l'Ecole centrale et celui des Arts et Métiers. C'est bien là, en effet, le niveau qui convient, car ce qui manque à l'industrie c'est, suivant l'expression de votre directeur, les lieutenants et les sous-lieutenants. J'ai constaté que vous êtes en mesure de faire d'excellents lieutenants en attendant de devenir de brillants capitaines.

Autre chose encore m'a frappé au cours de vos examens : c'est de constater que non seulement on avait cherché à vous donner la culture qui convient à des spécialistes en matière d'électricité et de mécanique, mais encore et surtout qu'on s'était efforcé d'ouvrir vos idées aux pensées générales et fécondes qui engendrent les progrès durables.

On se convainc, en effet, partout, et de plus en plus, que celui qui se destine à l'industrie ou à devenir le chef responsable d'une entreprise importante, a besoin non seulement de cette habileté que l'on acquiert par une pratique sans cesse renouvelée, mais qu'il lui faut bien plus encore cette compréhension exacte des phénomènes variés de l'économie mondiale.

Or, c'est une spécialité d'une école comme la vôtre de mettre ses élèves à même de saisir complètement cette vie économique qui tend de plus en plus à revêtir un caractère international, de juger sainement de l'observation des faits et de passer rapidement de ce jugement aux déterminations pratiques. Elle rend le jeune homme capable de s'assimiler, dans toute son ampleur, cette riche culture intellectuelle et morale, que la vie économique offre d'elle-même à tous ceux qui sont suffisamment cultivés pour la recevoir.

Il est évident que l'enseignement donné par les Universités n'a pas le même but que le vôtre. Les Universités ne veulent pas que ceux qui les fréquentent soient entraînés trop tôt vers les carrières pratiques. Vous, au contraire, vous cherchez la vie pratique et l'activité féconde. Vos professeurs entendent vous laisser ouverts de larges horizons, vous montrer l'importance des conquêtes de la science moderne dans des domaines, tels que ceux qui touchent à la morale et aux conceptions actuelles sur le devoir et sur la vie. Ils veulent vous faire sentir la grandeur de l'esprit d'entreprise et vous montrer les conséquences qu'entraînent, au point de vue social, les phénomènes de production. Enfin, ils ne veulent pas seulement inciter leurs élèves à gagner de l'argent, mais ils veulent encore développer en eux le sentiment de la responsabilité et affiner le

sens de la probité, exposé à bien des périls, au milieu du tourbillon d'affaires qui nous emporte.

Nous devons les louer sans réserve de cette juste vision de la vie contemporaine, car il est indispensable de vous fortifier, de vous aguerrir dès l'École au rude labeur que vous allez entreprendre. Les carrières industrielles ou commerciales, c'est un peu comme le royaume du Ciel. Elles souffrent violence. Il faut être courageux pour y persévérer et pour y réussir. Ce n'est pas le domaine des gens timides et sans énergie. M. Hanoteaux, dans son remarquable ouvrage sur le choix d'une carrière, n'a-t-il pas dit excellemment : « S'il est une carrière qui demande de l'initiative, de la persévérance, du sang-froid, assurément c'est la carrière industrielle et commerciale. Il ne s'agit plus de rester là, assis sur la chaise, la plume sur l'oreille, abrité par le grillage de fer ou le guichet administratif, et d'attendre le client. Il faut aller au devant de lui, le poursuivre s'il fuit, le rattraper à la course, deviner ses goûts, s'inspirer de ses idées, surprendre le secret de ses aspirations confuses. Le commerçant, l'industriel d'aujourd'hui sont des créateurs et des excitateurs. Ils sont les mathématiciens qui combinent des calculs à longue portée, les géographes qui mesurent les degrés de longitude et de latitude. Ils sont les savants qui s'emparent des dernières découvertes pour en escompter les applications pratiques. Ils sont les artistes qui arrachent l'œuvre à l'indolence du génie, qui lui ajoutent la grâce et la séduction de la mode, qui la multiplient, la répandent dans les masses et font du beau, réservé jadis à quelques-uns, l'exquise pâture de la foule. »

Tout cela, Messieurs, vos administrateurs et vos directeurs l'ont admirablement compris et l'essor magnifique de votre École en est la récompense très justifiée. Il importe, à nous autres industriels, pour qui la science forme d'excellents collaborateurs, de le constater et de l'encourager. C'est pourquoi j'ai saisi, avec tant de plaisir, comme je le disais tout à l'heure, l'occasion qu'ils m'ont si aimablement offerte de venir leur dire ce que je pense de leur belle œuvre et de la forte impulsion qu'ils ont su donner, en si peu de temps, à l'École Breguet qui tient, aujourd'hui, une place considérable dans l'Enseignement technique en France.

J'ai promis d'être bref et je vais conclure.

Mes chers amis, vous avez été, vous êtes en excellentes mains, votre forte préparation fera de vous des ingénieurs sérieux et des citoyens utiles à leur pays. Je suis heureux de vous en féliciter et d'en rendre hommage à vos maîtres. Mais vous pourriez trouver avec raison que j'abuse du privilège qui m'est conféré aujourd'hui, si je retenais plus longtemps votre attention au moment où vous prétendez à la juste récompense des efforts, dont je viens de louer l'opportunité. Je m'abstiendrai donc de m'étendre plus longtemps sur ce sujet, si intéressant soit-il, et, pour me faire pardonner ma trop longue intervention, je vais donner la parole à M. le Sous-Directeur pour la lecture du palmarès et vous souhaitant à vous et à vos familles bons succès et bonnes vacances.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

CANALISATIONS

Détermination des pertes dans les lignes souterraines sans interruption du service.

Dans un rapport communiqué à la Société des ingénieurs-électriciens anglais, M. *W.-A. Toppin* décrit une méthode nouvelle qu'il a imaginée pour localiser, sans arrêt dans la distribution de l'énergie électrique, les points défectueux d'un réseau souterrain; après avoir divisé en trois catégories les accidents survenant aux câbles (défauts de fabrication ; fissures ou piqûres de l'isolant; pose irrationnelle ou peu soignée; perturbations dans le sous-sol; affaissements ou travaux de voirie par d'autres services), il rappelle que le *Board of Trade* a récemment édicté les conditions ci-après pour toutes lignes à courant continu à trois fils où la tension, entre conducteurs voisins, dépasse 125 volts : 1° la mise à la terre du conducteur intermédiaire sera faite en un seul point pour chaque circuit distinct : soit à la station génératrice, soit à une sous-station, soit à un transformateur; l'isolement du circuit sera absolu partout ailleurs ; 2° le courant de ce conducteur intermédiaire à la terre sera constamment enregistré et si à un moment quelconque, il excède la millième partie de l'intensité maximum de service, on devra prendre immédiatement

toutes dispositions pour améliorer l'isolement du système.

Le procédé indiqué par l'auteur, conformément aux instructions précédentes, est d'application facile pour les réseaux aériens: les attaches des feeders peuvent se faire sur des poteaux convenablement choisis, ce qui divise, en résumé, la

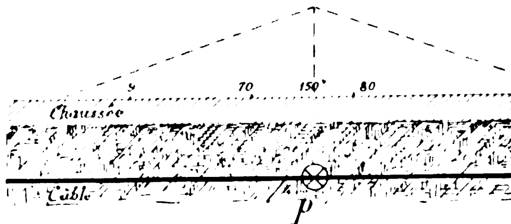


Fig. 58.

canalisation en un certain nombre de sections qui seraient isolées automatiquement, en cas de court-circuit ou d'autre dérangement; quant aux accidents sur les câbles souterrains, il est moins facile de se rendre compte de leur emplacement exact, quoique quelques méthodes aient été mises en avant, car dans beaucoup de cas le choix est limité par le type de conducteur et par le système de distribution.

Celle de M. W.-A. Toppin est consacrée par l'expérience; elle est simple et d'une certitude absolue dans ses résultats; elle a pour principe que, lorsqu'il se produit une perte à la terre, le sol est chargé, dans son voisinage, à un potentiel supérieur au potentiel normal de la terre; en outre, détail important, ce potentiel varie pour chaque point en proportion inverse de la distance de ce point au siège de la perte.

Si, par exemple (fig. 58), on suppose une perte de courant en *p* sur un système de distribution à 3 fils, sous 250 volts et si (fig. 59), avec une résistance *d* limitée à 10 ohms dans le circuit, on lit

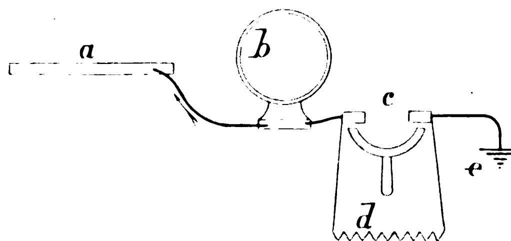


Fig. 59.

sur l'ampèremètre *b* 10 ampères pour l'accident, on aura une résistance totale, entre la perte *a* et la plaque de terre *e*, de 15 ohms et une différence de potentiel de 150 volts. Cette dernière tension sera, bien entendu, plus grande immédiatement au-dessus de la perte et elle diminue au fur et à mesure que l'on mesure la différence de potentiel en s'éloignant du point défectueux. On peut la mesurer à l'aide d'un voltmètre ordinaire, mais dans beaucoup de cas il est préférable d'employer un voltmètre spécial, permettant de mesurer de très petites tensions; un fil de l'instrument est rattaché à un contact à friction *c*, tandis que l'autre est relié à un bon conducteur de terre, représenté en l'espèce par une tige d'acier que l'on enfonce dans le sol *e*, à une distance de 2 à 3 m dans la direction du câble.

En pratique, la méthode de localisation des défauts s'effectue de la façon suivante, fig. 60: un chariot léger *a* à roues caoutchoutées *b* porte deux balais en fil d'acier *c*, établissant un contact continu avec la terre; la valeur du potentiel est

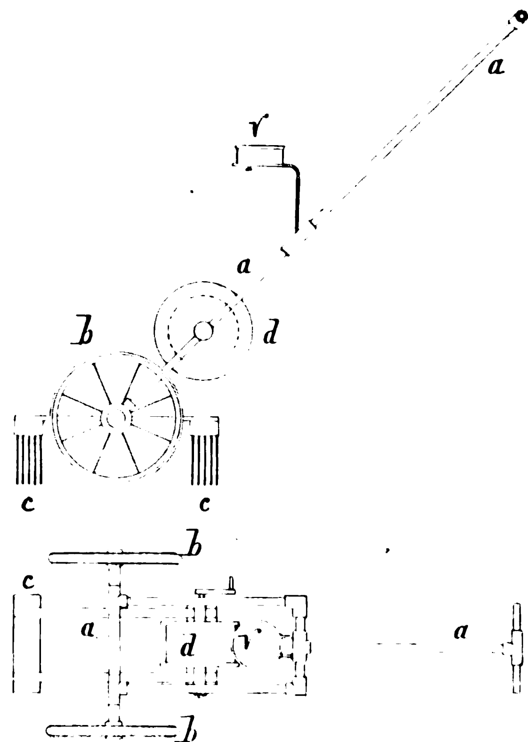


Fig. 60.

indiquée par un voltmètre *v*, disposé entre la mise à la terre par les balais *c* et la tige de recherche; de plus, un petit tambour *d* sert à enrouler ou dévider le fil de la sonde à la longueur voulue; enfin, dans le but d'obtenir des mesures rigoureuses, il existe un voltmètre avec graduation ayant son zéro au milieu et résistance additionnelle intercalé entre les deux balais; Ce voltemètre est isolé du premier.

Si l'on pousse l'appareil sur le sol, au-dessus de la direction du câble, l'emplacement de la perte peut être exactement déterminé en faisant avancer le chariot jusqu'à ce que l'aiguille de ce voltmètre vienne au zéro; par conséquent, cette opération joint, à la simplicité, à la rapidité et à l'exactitude, les avantages que les plus petites pertes à la terre sont localisées sans interruption

du service et qu'il suffit, pour manœuvrer cette machine, d'une personne quelconque ne possédant qu'une habileté technique élémentaire.

La méthode est, d'ailleurs, applicable à tout système de distribution; dans le cas d'un réseau à 2 fils, il est seulement nécessaire de mettre à la terre le conducteur en bon état pour pouvoir mesurer la différence de potentiel aux alentours de la perte; il est extrêmement rare que la découverte des défauts ne puisse se faire par ce procédé; sinon l'on peut alors avoir recours aux méthodes du pont de Wheatstone ou de Murray; celles-ci exigent néanmoins l'isolement des conducteurs de la section défectueuse.

G. Franche.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Une nouvelle application du télégraphone.

Suivant la revue américaine *Telephony*, on a eu tout récemment l'occasion de donner une nouvelle preuve convaincante du caractère pratique du télégraphone Poulsen. En effet, dans le dernier congrès technique réuni à Copenhague, on a substitué cet appareil aux sténographes pour recueillir les discours prononcés. Comme les orateurs parlaient des langues différentes, il était difficile de se procurer des sténographes possédant à la fois une connaissance suffisante des langues en cause, ainsi que les connaissances techniques nécessaires pour être à même de suivre les explications données dans les discours et conférences. On se décida donc à employer des télégraphones comme appareils enregistreurs dans toutes les séances des trois sections du congrès. Les transmetteurs microphoniques, placés devant les orateurs, étaient reliés par des conducteurs à deux télégraphones logés dans une pièce voisine. Chacune des bobines des télégraphones utilisés contenait environ 1 km de fil d'acier, ce qui suffisait pour recueillir un discours de dix minutes. Les deux appareils fonctionnaient alternativement : lorsque le fil de l'un se trouvait consommé, on mettait l'autre en circuit, et l'on avait ainsi le temps de remplacer le fil « impressionné » par un autre fil semblable. Les discours recueillis ont eu une durée totale de quarante heures et ont exigé 240 km de fil. La reproduction de chaque discours ainsi enregistré a été ensuite confiée à un ingénieur connaissant à la fois la langue de l'orateur et le sujet traité; cet ingénieur recueillait les paroles reproduites par le télégraphone et les dictait à un sténographe, en écartant tout ce qui était superflu ou sans importance. On a pu ainsi percevoir de nouveau et reproduire assez facilement les discours enregistrés, d'autant mieux que l'on avait la possibilité, en abaissant simplement un bouton, de faire répéter par le télégraphone un passage quelconque. — G.

Nouvelles

La municipalité d'Avranches (Manche) est saisie d'un projet de distribution d'énergie électrique présenté par la Société « la Tension ».

***

La Compagnie des tramways suburbains de Nancy va prochainement installer l'éclairage électrique dans les communes de Vandœuvre, Ludres, Maron et Chavigny qui se trouvent sur le parcours de ses lignes.

***

Les travaux d'installation d'éclairage électrique des communes de Decize et de Saint-Léger les Vignes, dans la Nièvre, sont en cours d'exécution.

***

Les communes de Marluzet et de Saint-Jean-sur-Reyssouze, dans l'Ain, vont prochainement être alimentées d'énergie électrique par l'usine hydraulico-électrique du moulin Bruno sur la Reyssouze. Cette usine fournit déjà depuis quelque temps l'énergie électrique aux localités suivantes : Saint-Trivier de Courte, Montenay, Saint-Julien-sur-Reyssouze, Jayat et Foissiat.

***

Nous avons signalé dans les Nouvelles (numéro du 25 juin dernier) que la commune d'Avenay (Marne) avait accordé la concession de la distribution d'énergie électrique à la Compagnie générale électrique de la Champagne.

Cette information est inexacte. C'est M. Telle qui est demandeur en concession au nom du secteur électrique d'Avenay, société qui n'a rien de commun avec la Compagnie générale électrique de la Champagne.

***

Les communes de Vayres et de Saint-Pardon (Gironde) ont accordé la concession de l'éclairage

électrique à la Société d'énergie électrique du Sud-Ouest.

*
* *

La Société électrique du Borne a présenté un projet d'éclairage électrique à la municipalité de La Roche (Haute-Savoie) qui l'a approuvé.

*
* *

La municipalité de Pontoise (Seine-et-Oise), vient d'être saisie d'un projet d'éclairage électrique.

*
* *

L'enquête relative à l'avant-projet de construction d'une usine hydraulico-électrique sur la Tech, à Saint-Laurent de Cerdans, vient d'être ouverte à la mairie de cette localité.

Cette usine est destinée à fournir l'énergie pour la traction électrique sur la ligne de chemin de fer d'intérêt local en construction d'Arles-sur-Tech à Prats de Mollo et à Saint-Laurens de Cerdans.

*
* *

La municipalité de Léon (Landes) vient de donner un avis favorable à la demande de concession d'une distribution d'énergie électrique présentée par M. Simon.

*
* *

La commune de Vigneux (Seine-et-Oise) sera prochainement éclairée à l'électricité.

*
* *

La municipalité de Saint-Priest-Taurion (Haute-Vienne) vient d'être saisie d'une demande en concession de l'éclairage électrique présentée par M. Seigle, ingénieur électricien à Saint-Léonard.

*
* *

Le Conseil municipal de la Souterraine (Creuse) a reçu un projet d'éclairage électrique présenté par M. La Berthonnière.

*
* *

Parmi les communications qui seront faites au Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences qui va se tenir à Toulouse du 1er au 7 août 1910, nous relevons celle de M. Paul Jégou, sur un *enregistreur d'orage avec détecteur électrolytique*, ainsi que le rapport du docteur André Broca, sur les courants de haute fréquence non amortis, leur production et leur utilisation tant en médecine qu'en télégraphie sans fil.

*
* *

La société de la Vieille-Montagne, concessionnaire de l'éclairage électrique de Figeac (Lot), va commencer les travaux d'installation.

*
* *

La municipalité de Chalus (Haute-Vienne) a décidé d'examiner la proposition d'éclairage électrique qui lui a été présentée par M. Bourinet de Piégut.

*
* *

Le maire de la Flotte (Charente-Inférieure) a été autorisé par le Conseil municipal à traiter avec la Société d'éclairage pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique. La concession aura une durée de quarante ans et une usine génératrice sera établie sur le territoire de la commune.

*
* *

La municipalité de Plouha (Côtes-du-Nord) a retenu un projet d'éclairage électrique présenté par MM. Meunier et Bienvenue.

*
* *

La municipalité de Tain (Drôme) a entamé des pourparlers avec M. Dumont pour l'installation de l'éclairage électrique.

*
* *

Le préfet de l'Aisne a, par arrêté du 9 juillet 1910, autorisé l'ouverture à l'exploitation de la deuxième section du tramway électrique de Tergnier à Anizy-Pinon, comprise entre Saint-Gobain et Anizy.

La longueur de cette section est de 16 632 m.

*
* *

Le *Journal officiel* du 23 juillet donne la liste des membres du jury de l'Exposition universelle et internationale de Bruxelles.

Ont été nommés dans le groupe V, *Electricité*, par arrêté du commissaire général du gouvernement français :

CLASSE 23

Production et utilisation mécanique de l'électricité.

Titulaires.

MM. Javaux (Emile), à Paris, directeur de la Société Gramme.
Regnault, à Paris, ingénieur-constructeur.

Suppléant.

M. Latour (Marius), à Paris, ingénieur.

CLASSE 24

Electro-chimie.

Titulaire.

M. de la Ville le Roulx, à Paris, directeur de la Société du travail électrique des métaux.

Suppléant.

M. Vedovelli (Edouard) à Paris, maison Vedovelli et Priestlyey, constructeurs.

CLASSE 25

Eclairage électrique.

Titulaire.

M. Cance, à Paris, industriel électricien.

Suppléant.

M. Weissmann, à Paris, administrateur de la Compagnie des perles électriques.

CLASSE 26

Télégraphie et téléphonie.

Titulaire.

M. Mildé, à Paris, ingénieur-constructeur.

Suppléant.

M. Focqué, à Paris, directeur de la Société des câbles télégraphiques.

CLASSE 27

Applications diverses de l'électricité.

Titulaires.

MM. Gaiffe, à Paris, ingénieur-électricien.
Roux (Gaston), à Paris, directeur du bureau du contrôle des installations électriques.

Suppléant.

M. Baignères, à Paris, ingénieur au service électrique de la Compagnie des chemins de fer de l'Est.

***

En vertu de l'article 8 de la convention qui lie la ville de Toulouse et la Compagnie du gaz, tout nouveau mode d'éclairage doit être mis en adjudication. Cette clause empêche la ville de prendre des dispositions nouvelles pour la réorganisation du service de l'éclairage par l'électricité, la Compagnie du gaz défendant ses droits.

Renseignements industriels et financiers

Tramways de Paris et du département de la Seine.

Société anonyme française. — Siège social : 19, rue de Londres, Paris.

Objet : acquisition, prise à bail, exploitation de tous réseaux de tramways dans Paris, le département de la Seine et ses environs. Exécution de tous travaux et généralement de tout ce qui se rapporte à l'industrie des tramways. Capital social actuel : 27 601 000 fr divisé en 55 202 actions de 500 fr chacune, à la suite d'augmentation de capital et de réduction de capital postérieur au bilan ci-après :

Durée : la société expirera le 31 décembre 1987.

Les convocations aux assemblées générales sont faites par avis insérés vingt jours au moins avant la réunion dans deux journaux d'annonces légales de Paris.

Les réunions ont lieu à Paris aux lieux indiqués par l'avis de convocation.

En dehors des jetons de présence, le conseil d'administration a droit, après divers prélèvements, à 10 0/0 des bénéfices.

Dans le bilan ci-après rapporté, le fonds social est indiqué comme étant de 14 692 500 fr, représenté par 29 385 actions de 500 fr chacune.

Depuis le 31 décembre 1909, le capital social a été porté à 29 692 500 fr, divisé en 59 385 actions de 500 fr chacune au moyen des apports suivants :

I. — Apport effectué par la Compagnie des tramways électriques Nord-Parisiens, Société anonyme, ainsi qu'il résulte d'un acte reçu par Mes Dufour et Lavoignat, notaires à Paris, le 18 mai 1910, aux termes duquel acte il a été fait apport de tous les biens et droits appartenant à la Société anonyme « les Tramways électriques Nord-Parisiens », tel que cet actif existait à la date du 31 décembre 1909.

Cet apport a été effectué notamment sous les conditions d'acquitter tout le passif pouvant grever ladite Société à la date précitée, ledit passif ayant été indiqué comme comprenant, en dehors d'une réclamation éventuelle de 20 000 fr, une réclamation totale de 894 061,46 fr. Il a, de plus, été indiqué qu'un dividende de 3 0/0 serait à payer aux actionnaires de la Compagnie des tramways électriques Nord-Parisiens, s'élevant à 191 797,50 fr et que 312 actions de 250 fr seraient à amortir, dont le montant s'élevait à 78 000 fr.

Ces dernières charges doivent être acquittées par les tramways de Paris et du département de la Seine.

Il a été entendu que les tramways de Paris et du département de la Seine profiteraient de tous les profits de l'exploitation depuis le 1er janvier 1910, mais que, par contre, ils supporteraient les charges afférentes à

partir de la même date. En représentation de cet apport, qui comprenait, en outre, le versement à effectuer de 684 750 fr en espèces et non compris dans l'actif social, il a été attribué 14 000 actions de 500 fr chacune, assimilables aux actions anciennes à compter du 1er janvier 1910.

II. — Par un autre acte reçu par Me Dufour, notaire à Paris, le 18 mai 1910, la Compagnie de tramways mécaniques des environs de Paris, Nord-Ouest-Parisiens, Société anonyme, a fait apport aux tramways de Paris et du département de la Seine de tous les biens et droits appartenant à ladite Société à la date du 31 décembre 1909, sous réserve, au profit de la Société apportante, des espèces en caisse ou sommes en dépôt chez les banquiers pouvant exister à la date du 31 décembre 1909, à l'exception toutefois des sommes mises en dépôt avec affectation spéciale.

Il a été stipulé notamment que la Société des tramways de Paris et du département de la Seine prendraient en charge jusqu'au 31 juillet 1969 le service des intérêts et de l'amortissement de 642 obligations 500 fr 4 o/o restant à amortir, sur celles émises par la Société apportante, dont les intérêts sont payables les 31 janvier et 31 juillet de chaque année.

Les bénéfices et les charges de l'exploitation depuis le 1er janvier 1910 sont restés au compte et au profit de la Compagnie des tramways de Paris et du département de la Seine.

En représentation de l'apport ci-dessus, il a été attribué à la Société apportante 16 000 actions de 500 fr chacune entièrement libérées assimilables aux actions anciennes à compter du 1er janvier 1910.

III. — Par délibération du 5 juillet 1910, le fonds social a été réduit de 2 091 500 fr par l'annulation de 4183 actions rachetées par la Société des tramways de Paris et du département de la Seine.

IV. — Enfin, la Compagnie des tramways de Paris et du département de la Seine, aux termes d'un acte aux minutes de Me Dufour en date du 5 juillet 1910, est est devenue propriétaire de tout l'actif de la Compagnie du tramway à vapeur de Saint-Germain, Société anonyme, et à la suite de cette acquisition, la Société tramways de Paris et du département de la Seine s'est trouvée chargée du service de 4645 obligations de 500 fr émises par ladite Société.

BILAN AU 31 DÉCEMBRE 1909

Actif.

Immobilisation :		
Voies ferrées, lignes aériennes et feeders.	7 592 360	»
Terrains et constructions.	3 740 884	24
Usines et matériel fixe.	2 971 847	44
Matériel roulant	5 610 596	72
Outillage et mobilier.	395 499	85
Travaux en cours	3 453 333	99
Approvisionnements divers.	1 216 632	70
Cautionnements de la Compagnie . . .	174 483	48
Nues propriétés de rentes	59 867	25
Portefeuille.	2 742 646	25
Caisses et banquiers	30J 607	04
Comptes divers débiteurs.	208 365	57
	28 476 124	53

Passif.

Capital :		
21 839 actions en circulation.	10 919 500	»
3 363 actions amorties	1 681 500	»
4 183 actions rachetées.	2 091 500	»
29 385 actions.		
Banquiers.	3 773 121	08
Créditeurs divers.	2 963 311	08
Réserve statuaire	791 919	54
Fonds d'amortissement et de prévoyance.	3 180 000	»
Provision pour affaires contentieuses, accidents et renouvellements	1 267 060	14
Provision pour frais de traction. . . .	563 640	82
Constitution de rentes accidents. . . .	61 750	44
Reliquat des exercices antérieurs. . . .	7 710	33
Profits et pertes. — Exercice 1909 . . .	1 175 111	10
	28 476 124	53

L'administrateur : JUMEL.

19, rue de Londres, Paris.

SOCIÉTÉ MONTBRONNAISE D'ÉLECTRICITÉ

Société anonyme française en formation; siège : Montbron; but : éclairage et force électrique à Montbron; durée : 40 années; capital : 40 000 fr en 400 actions nominatives de 100 fr; pas de bilan paru; partage des bénéfices : 5 o/o réserve légale; 5 o/o intérêts; prix, sur complément : 50 o/o réserve industrielle, 50 o/o aux actionnaires ou fonds de réserve supplémentaire, ou amortissement du capital, ou tantième au conseil d'administration, sur décision de l'assemblée. Convocation par lettre individuelle vingt jours au moins à l'avance.

Louis DES COURTIS.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Potentiomètre Drysdale : H. Tinsley and Co, Stanley House, Eldon Park, South Norwood, S. E. Croydon (Angleterre).

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Groupes électrogènes avec moteur à gaz pauvre.

Le moteur à gaz pauvre à grande vitesse angulaire est celui qui convient tout particulièrement pour la commande des dynamos dans les ateliers industriels et dans les petites usines génératrices, destinées à alimenter une distribution d'énergie électrique, lorsque la localité à desservir ne peut pas disposer d'une chute d'eau utilisable.

La plupart des moteurs à gaz pauvre fonctionnent à une vitesse angulaire trop faible pour qu'il soit possible de leur faire actionner directement une dynamo, ce qui nécessite la commande par courroie, solution qui exige un emplacement assez grand et qui, de plus, entraîne un moins bon rendement par suite des glissements.

La Société des établissements Cazes a étudié et réalisé un type de moteur à gaz pauvre à grande vitesse angulaire (1000 tours par minute) qui convient parfaitement pour constituer un groupe électrogène et l'installation se complète par un gazogène de très minime encombrement.

Moteurs. — Ces moteurs sont à quatre temps. Ils se construisent normalement pour des puissances de 10, 20, 30, 40 et 60 ch et comportent respectivement 1, 2, 3, 4 et 6 cylindres, montés sur un carter en acier coulé dans lequel sont montées les bielles.

Les cylindres sont en fonte de fer à grain fin et portent, d'un côté, la soupape d'admission du mélange (fig. 61) et de l'autre, la soupape d'échappement (fig. 62); grâce à un dispositif spécial, le mélange gazeux est parfaitement brassé, le courant d'air croisant à angle droit le courant de gaz.

Les soupapes sont en acier au nickel et les pistons à longue portée comportent quatre segments; ils sont rodés dans le cylindre afin d'obtenir un joint aussi parfait que possible.

Les bielles en acier estampé sont articulées sur l'axe du piston par l'intermédiaire d'une douille en bronze phosphoreux; l'axe du piston est en acier cémenté et trempé.

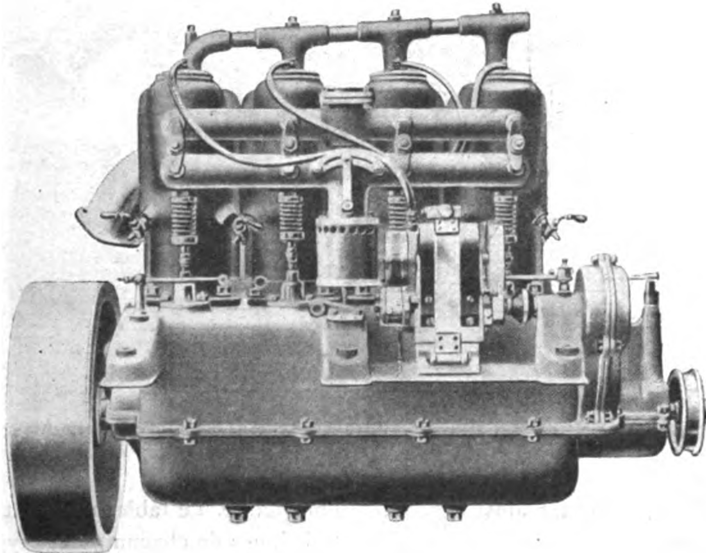


Fig. 61. — Moteur vertical à gaz pauvre de 40 chevaux, côté d'admission.

L'arbre-vilebrequin est en acier de haute résistance et est soigneusement rectifié; il est supporté par le carter muni de coussinets anti-friction. Les arbres à cames, taillés dans la masse, sont en acier cémenté trempé, ainsi que toutes les articulations des tiges de levée. Les tiges de levée sont réglables en hauteur et glissent dans des guides en bronze phosphoreux.

Le graisseur est mécanique et à débit d'huile visible; il peut être réglé à volonté.

La circulation de l'eau de refroidissement des cylindres est assurée par une pompe.

L'allumage est effectué par des bougies placées au dessus des soupapes d'admission, et alimentées par une magnéto à haute tension (fig. 63).

Un régulateur de grande sensibilité agit sur l'arrivée du gaz et réduit la consommation de ce dernier proportionnellement à la puissance développée par le moteur. Le régulateur et le volant sont calculés pour obtenir une vitesse angulaire régulière.

La mise en marche est facilitée par un décompresseur.

Groupes électrogènes. — Les groupes électrogènes forment un ensemble constitué par le moteur vertical et une dynamo montés sur un socle commun en fonte, réduisant ainsi l'encombrement au minimum.

La dynamo est reliée rigidement à l'arbre du moteur par un manchon d'assemblage. Le socle est disposé de manière à éviter complètement toute projection d'huile de graissage, en sorte que la salle où se trouve installé le groupe peut être toujours maintenue dans un grand état de propreté.

L'ensemble se pose simplement sur le sol et l'installation ne nécessite aucune fondation en maçonnerie.

Les types courants de ces groupes électrogènes, désignés sous les initiales G. P., se construisent pour des puissances de 10, 20, 30, 40 et 60 ch, fonctionnant à une vitesse angulaire de 1000 tours par minute. Le tableau suivant donne les caractéristiques de chacun de ces types.

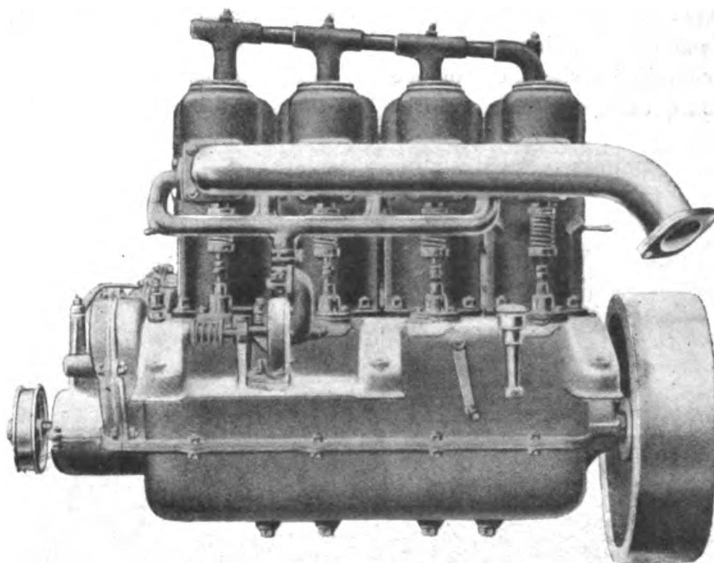


Fig. 62. — Moteur vertical à gaz pauvre de 40 chevaux, côté d'échappement.

Type du Moteur	Watts aux Bornes de la Dynamo	Nombre de Tours	Encombrement approximatif		
			Longueur	Largeur	Hauteur
GP 1	6000	1000	1m900	0m930	1m130
GP 2	12000	1000	2m150	0m930	1m130
GP 3	18000	1000	2m450	0m930	1m130
GP 4	24000	1000	2m710	0m930	1m130
GP 6	36000	1000	3m200	0m930	1m250

Il se construit également une autre série de groupes électrogènes, types B. G., à vitesse réduite de 600 tours par minute, qui conviennent mieux que les précédents, lorsque le fonctionnement du groupe électrogène doit être continu pendant de longues heures sans arrêt. Naturellement, les groupes à vitesse réduite sont d'un prix plus élevé. Le tableau qui se trouve en tête de la page suivante donne les dimensions d'encombrement.

Type du Moteur	Watts aux Bornes de la Dynamo	Nombre de Tours	Encombrement approximatif		
			Longueur	Largeur	Hauteur
BG 1	6000	600	1m750	1m360	0m980
BG 2	12000	600	2m300	1m360	0m980
BG 3	18000	600	2m700	1m400	0m980
BG 4	24000	600	3m150	1m440	0m980
BG 6	36000	600	3m950	1m480	0m980

Les dynamos génératrices prévues pour ces groupes électrogènes fournissent le courant à la tension de 100 à 120 volts; elles sont excitées en dérivation. Toutefois, sur demande, les constructeurs peuvent fournir des dynamos avec excitation compound et aussi pour d'autres tensions.

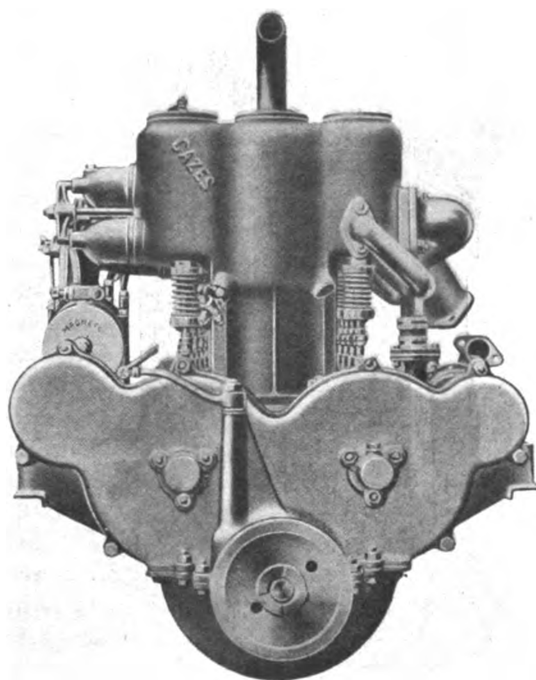


Fig. 63. — Moteur vertical à gaz pauvre de 40 chevaux, côté distribution.

Gazogènes. — La production de gaz pauvre, destiné à alimenter le moteur de ces groupes électrogènes, s'effectue dans un gazogène spécial (fig. 64), désigné sous le nom de « type compact » à cause de son faible encombrement et fonctionne par aspiration du moteur.

Il se compose d'un générateur, d'un refroidisseur, d'un vaporisateur, d'un séparateur de poussières, d'un épurateur et d'un sécheur.

Le générateur est constitué par un cylindre en poterie réfractaire enfermé dans une caisse métallique. Il est muni, à sa partie supérieure, d'une trémie étanche permettant d'alimenter le gazogène de combustible pendant son fonctionnement. Une grille amovible et un cendrier sont disposés à la partie inférieure de ce générateur.

Le générateur est mis en communication avec le refroidisseur par une conduite servant de toit au gazogène. Ce refroidisseur est constitué par un faisceau tubulaire. L'eau froide pénètre dans le refroidisseur par sa partie inférieure et s'échappe, après s'être échauffée, par un ajutage placé à la partie supérieure. De là, par un siphon, elle est amenée dans le dôme du gazogène où elle se répand sur une tôle ondulée, chauffée par le foyer, qui la vaporise. L'air destiné à alimenter la combustion et venant de l'extérieur se sature de vapeur d'eau en passant dans le dôme avant d'arriver sous la grille.

Les gaz produits, à leur sortie du refroidisseur,

pénètrent dans la caisse formant le socle de l'appareil.

A l'intérieur de cette caisse se trouvent deux cylindres en tôle perforée remplis de coke et animés d'un mouvement de rotation. Les parois intérieures de la caisse sont humidifiées et les gaz, avant de pénétrer dans les cylindres, sont soumis à un brassage énergique; dans ces conditions, les poussières entraînées sont projetées sur les parois où elles s'attachent et les gaz, parfaitement épurés, passent dans un sécheur avant d'être aspirés par le moteur.

L'allumage du combustible s'effectue au moyen d'un ventilateur à main, disposé sur l'appareil et ne demande que 12 à 15 minutes. Le gazogène chargé peut rester allumé, le moteur étant arrêté pendant 36 heures.

La dépense d'eau de refroidissement et pour la production de vapeur est d'environ 15 litres par cheval et par heure.

Comme combustible, celui qui convient le mieux est l'anthracite anglais ou belge, produisant environ 8500 calories et ayant une teneur en cendres de 10 0/0. En pleine charge, la consommation d'anthracite est d'environ 500 à 550 gr par cheval et par heure.

En comptant le prix de l'anthracite à 40-50 fr les 1000 kg, le coût du cheval-heure ne dépasse pas 0,02 fr à 0,03 fr. La force motrice ainsi obtenue est des plus économiques, sa production est excessivement simple et ne présente aucun danger, puisque les gaz se produisent au fur et à mesure de leur consommation par le moteur.

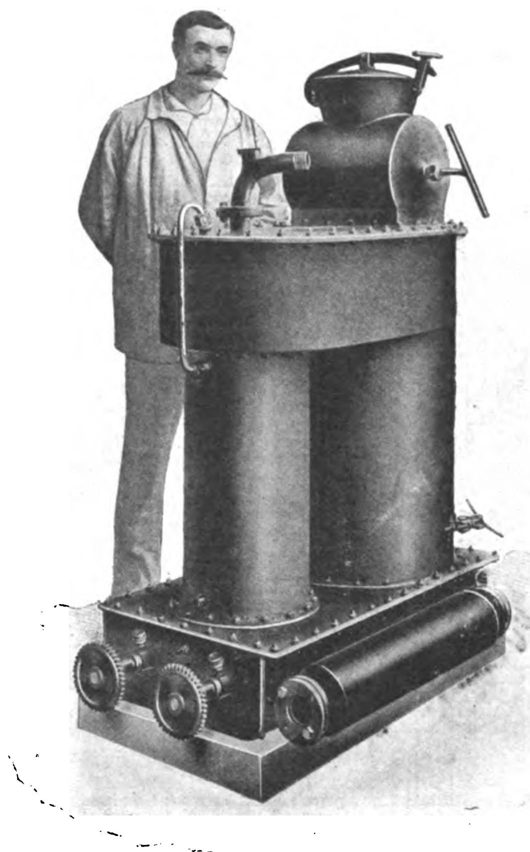


Fig. 64. — Gazogène, type " Compact ".

Ces gazogènes très légers, peu encombrants et très économiques, se construisent couramment pour des puissances de 10 à 15, de 15 à 35, de 35 à 60 et de 60 à 100 ch.

J.-A. Montpellier.

Les inconvénients de la fumée en Angleterre.

Dans les musées et dans les bibliothèques, les artistes et en réalité tous, nous réclamons l'emploi de l'électricité comme éclairage à cause des trésors qui se trouvent ainsi mieux préservés qu'avec les autres modes d'éclairage. Mais nous reprochons d'un autre côté à la station génératrice d'électricité, qui justement produit l'agent préservateur, d'attaquer nos monuments publics à l'extérieur en émettant des flots de fumées denses au cours de leur fonctionnement quotidien. C'est pour cela qu'en Angleterre nous avons des sociétés pour la suppression des fumées, des règlements parlementaires, des prescriptions du Comité d'hygiène qui tous luttent dans un même but. Il y a quelques années, nous avons pu être témoins de nombreux procès intentés contre les propriétaires de stations centrales et, le plus souvent, les juges les condamnèrent au maximum de la peine. Quelquefois aussi, le tribunal pouvait constater que les ingénieurs avaient fait tout leur possible pour supprimer la fumée et que d'ailleurs celle qui restait n'était pas aussi noire que le prétendaient les plaignants et il se refusa à condamner une utile industrie. Or, en effet, le Comité d'hygiène, dans ses règlements, avait inséré des clauses prohibitives et des pénalités relatives aux fumées d'usines, mais sous la condition que ces dernières émettraient *des fumées noires*. Ce simple adjectif donnait alors une grande latitude aux experts et aux avocats plaidant pour les stations centrales, car ils pouvaient démontrer dans tel cas remarquable que la fumée, tant reprochée, n'était pas noire. Peut-être était-elle gris sombre ou encore jaunâtre, mais quant à noire, ils étaient sûrs qu'elle ne l'était pas; de sorte que les poursuites étaient abandonnées. D'ailleurs, comme il était absolument impossible de prouver le contraire, il en est résulté que les procès, de ce chef, sont devenus, pour ainsi dire, inutiles. Cet état de choses a conduit le Conseil de comté de Londres à s'efforcer de faire enlever le mot *noir* de ces règlements absolument inefficaces. Solution fort simple sans doute à certains points de vue, mais terrible dans ses conséquences, si l'on envisage les résultats et l'avenir de l'éclairage électrique, des chemins de fer et tramways électriques, sans compter les usines à gaz et autres ateliers. Aussi on ne peut s'étonner que toutes ces administrations ou industries aient porté la question récemment devant la Chambre des communes. L'avis et les prétentions du Conseil de comté sont que la production des fumées peut être supprimée; que, si la construction des chaudières est bien soignée et si les chauffeurs font leur devoir d'une manière efficace, les choses se passeront alors régulièrement. Il existe des experts en chaudières qui émettent le même argument, qui ont fait refaire des chaudières et donné des instructions spéciales aux chauffeurs. Mais si tout cela est exact et s'il est vrai qu'on puisse arriver à un perfectionnement réel, nous tous qui sommes intéressés en matière industrielle, nous ne pouvons que trembler en voyant une arme aussi dangereuse mise entre les mains de certaines autorités plus pressées de s'agiter en vue d'une soi-disant protection de nos trésors artistiques qu'ils ne sont désireux de résoudre pratiquement une question qui intéresse si gravement toute l'industrie. D'autant plus que le Conseil de comté possède des stations génératrices; les autorités municipales en exploitent également et il arrivera que telle Commission pourra en poursuivre une autre, dans la même municipalité, pour cause de troubles par fumées d'usines. Les ateliers de la Couronne sont ordinairement exempts de poursuites, mais le Conseil de comté attaque cette exception et même les ministères de l'Intérieur et des Finances sont du même avis, alléguant que toutes les stations et usines doivent être traitées également, qu'elles soient officielles ou privées. Les projets du Conseil sont, en résumé, terrifiants et ils atteignent même les usines qui se trouvent en dehors de la juridiction du plaignant. C'est ainsi qu'une usine dépendant d'une municipalité pourra être attaquée par une municipalité voisine qu'elle gênera par ses fumées. Et l'on ne peut jamais assurer de quel point de l'horizon le vent viendra demain!

A.-H. Bridge.

Turbine série-parallèle.

Lorsque l'on fait fonctionner une turbine à vapeur d'échappement en l'alimentant avec de la vapeur vive, le rendement obtenu est très bas, parce que les sections pour la circulation de la vapeur sont alors beaucoup plus grandes qu'il est nécessaire.

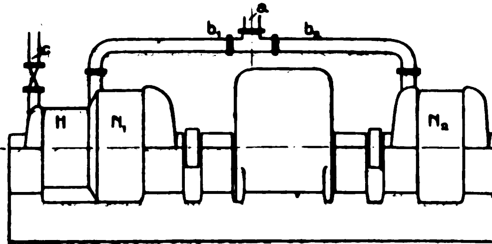


Fig. 65. — Turbine d'échappement série-parallèle des Ateliers de construction d'Oerlikon.

Dans le système série-parallèle, la vapeur d'échappement travaille normalement dans deux turbines à basse pression et, lorsqu'il est nécessaire de marcher avec de la vapeur vive, une seule de ces turbines est combinée avec une turbine à haute pression, de façon que le fonctionnement se fasse, en tout cas, dans des conditions économiques.

La figure 65 ci-dessus permet de comprendre facilement le mode d'action d'une telle machine; elle représente un turbo-alternateur formé de deux turbines disposées de part et d'autre du générateur électrique.

L'une de ces turbines se compose d'un cylindre à haute pression H et d'un cylindre à basse pression N_1, calculés tous deux pour la même quantité de vapeur et pouvant donner chacun la moitié de la puissance du groupe, en temps normal; la seconde turbine se compose d'un cylindre à basse pression N_2, pouvant donner également la moitié de la puissance nominale.

Lorsque le groupe marche avec de la vapeur d'échappement, la vapeur est amenée par la conduite principale a et par les conduites b_1 et b_2; elle est introduite dans les cylindres à basse pression N_1 et N_2.

Si le groupe est alimenté en vapeur vive, c'est la conduite C qui sert de conduite d'amenée et la vapeur agit d'abord dans le cylindre à haute pression H, puis dans celui à basse pression N_1.

Comme les trois cylindres sont calculés pour donner la même puissance et que, normalement, les deux cylindres à basse pression sont employés en parallèle l'un avec l'autre, les conditions d'utilisation et de rendement sont bonnes en tout cas.

Les deux cylindres à basse tension peuvent être combinés en un cylindre unique, fonctionnant comme il est dit ci-dessus.

Cette combinaison peut être réalisée de différentes façons; un exemple est représenté par le schéma (fig. 66).

Les diaphragmmes sont munis de nervures radiales qui séparent le cylindre, en sens horizontal, en deux parties égales, l'une servant de premier cylindre N_1, l'autre, la supérieure, remplaçant le second cylindre N_2.

Dans les deux parties, la vapeur traverse les canaux des diaphragmes dans toute leur largeur b; elle arrive en N_1 par la conduite b_1 et en N_2 par la partie b_2; quant à la vapeur à haute pression, elle est éventuellement amenée par la conduite H.

Des groupes de ce genre peuvent être établis pour les puissances courantes; les constructeurs qui appliquent le système ont déjà monté et expérimenté une machine série-parallèle de 1000 kw.

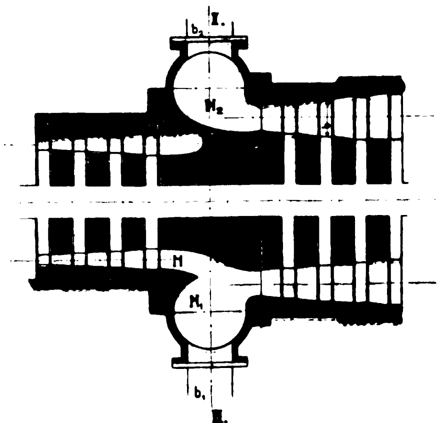


Fig. 66. — Turbine d'échappement série-parallèle des Ateliers de construction d'Oerlikon.

Les résultats ont, paraît-il, confirmé les prévisions en ce qui concerne le rendement, tant dans le fonctionnement avec de la vapeur d'échappement qu'en marche avec de la vapeur vive.

H. MARCHAND.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ÉCLAIRAGE

Avantages de l'emploi des basses tensions pour l'éclairage par lampes à incandescence (1).

Le choix de la tension à adopter pour un réseau d'éclairage étant toujours fort délicat, nous avons pensé qu'il pouvait être intéressant de résumer rapidement les conclusions que nous ont suggérées de très nombreuses expériences sur les différentes lampes actuellement connues. On en a déduit un procédé, à notre avis, plus rationnel que ceux que l'on rencontre dans la pratique et dont la connaissance peut, croyons-nous, présenter quelque intérêt dans les problèmes de distribution d'éclairage.

L'économie que l'on réalise sur le cuivre par le choix de tensions de distribution relativement élevées a pendant longtemps servi de base à leur utilisation. On perdait de vue, en effet, que la consommation spécifique d'une lampe à incandescence à durée et pouvoir éclairant égaux, est fonction de la tension d'alimentation et, cependant, on n'ignorait pas que les difficultés de la fabrication étaient d'autant plus grandes que le filament était plus long et plus fin. Il y avait là, évidemment, une conception fausse et dans la suite l'expérience l'a prouvé.

En 1899, MM. Weissmann et Blondel ont les premiers mis en évidence les avantages actuellement incontestés des lampes à basse tension. Ils ont d'abord établi qu'à tension égale, la consommation spécifique est fonction du pouvoir éclairant de la lampe. La loi qui règle cette relation est, d'ailleurs, assez compliquée. Nous nous contenterons donc de rappeler les quelques chiffres suivants qui en tiennent lieu. Ceux-ci sont exclusivement relatifs aux lampes à filaments de carbone, les seuls qui fussent connus en 1899. Ayant nous-mêmes repris les mêmes études sur les lampes à filament de tungstène, nous avons d'ailleurs établi que les résultats sur les nouvelles lampes sont de tous points comparables à ceux que nous donnons ci-dessous.

Les lampes étaient considérées comme hors d'usage, lorsque leur pouvoir éclairant avait diminué de 25 0/0. La moyenne des résultats obtenus a montré qu'à durée égale (400 heures environ) :

Une lampe de	50	bougies sous	110	volts consomme	110	watts environ	soit	2	watts par bougie
—	32	—	110	—	80	—		2,5	—
—	16	—	110	—	50	—		3,1	—
—	10	—	110	—	35	—		3,5	—
—	5	—	110	—	20	—		4	—

Si maintenant on imagine que l'on partage en cinq parties égales le filament de cinquante bougies sous 110 volts, on aura sensiblement la lampe de 10 bougies sous 22 volts, dont la consommation spécfiique restera très voisine de 2 watts, représentant par rapport à la lampe de 10 bougies sous 110 volts, une économie absolue de 15 watts.

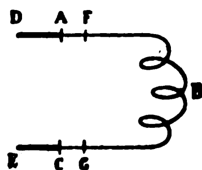


Fig. 67.

Nous devons, toutefois, signaler que ceci n'est pas parfaitement rigoureux. En effet, si nous figurons en ABC (fig. 67) le filament AD et CE étant les supports, au voisinage de A le filament n'est pas parfaitement incandescent par suite de la conductibilité calorifique des supports.

Comme pour des filaments de même diamètre, mais de longueurs différentes, ces plaques AF et CG à température variable ont une longueur à peu près indépendante de la tension, la température de la zone B doit être d'autant plus élevée que la tension est plus faible pour conserver la même consommation spécifique (la quantité d'énergie employée à échauffer AF et CG étant, en effet, dépensée en pure perte) ou, ce qui revient au même, à durée égale, la consommation spécifique d'une lampe de b bougies sous v volts est un peu supérieure à celle d'une lampe de mb bougies sous mv volts, m étant un nombre supérieur à 1. En pratique cette considération ne joue qu'un rôle secondaire et elle intervient d'autant moins que, d'une part, la conductibilité de la matière est plus grande et que, d'autre part, sa chaleur spécifique est plus faible. C'est-à-dire qu'avec les nouvelles lampes dont le filament est toujours très long, on ne doit pratiquement attacher aucune importance à cette considération.

Ces résultats expérimentaux pouvaient être prévus *a priori*. MM. Blondel et Weissmann considèrent comme certain que le pouvoir éclairant d'un filament porté à l'incandescence dépend de

(1) Extrait du *Bulletin de l'Association Amicale des Ingénieurs, anciens élèves de l'Institut électrotechnique et de mécanique appliquée de Nancy.*

sa masse et non de sa surface extérieure. D'autre part, le pouvoir éclairant des lampes ne diminue avec le temps que par suite de la variation du pouvoir absorbant de l'ampoule, variation qui est due au transport de particules y formant un dépôt noir. Il ne faudrait en effet pas l'attribuer à la diminution de consommation du foyer lumineux. On trouve que ces variations, même lorsque les lampes sont depuis longtemps hors d'usage, dépassent très rarement 10 0/0 de la consommation initiale, alors que fréquemment on enregistre des chutes d'intensité lumineuse de 70 0/0 de la valeur initiale à condition de prolonger l'allumage pendant un temps suffisamment long.

De plus, les dépôts noirs sont constitués par le transport sur l'ampoule de particules du filament. Ils ne dépendent donc que de sa température superficielle puisque c'est de la seule surface qu'ils émanent.

Si, d'autre part, on observe que le pouvoir éclairant croît très vite avec la température du foyer lumineux (nous avons trouvé qu'une variation de 5 0/0 de la tension d'alimentation d'une lampe à filament de tungstène à partir de l'indescence augmente le pouvoir éclairant de 30 0/0 environ), on explique facilement les avantages des gros filaments sur les filaments fins.

Imaginons deux filaments A et B (fig. 68), constitués par la même substance et alimentés à la même tension sur des accumulateurs (pour éliminer les phénomènes secondaires), contenus dans des ampoules semblables, mais de volumes intérieurs proportionnels aux diamètres des filaments incandescents. Si la température extérieure de chacun des deux filaments est la même, d'après ce qui précède, leur durée moyenne est la même, mais il est bien évident aussi, que la consommation spécifique de B est sensiblement inférieure à celle de A, puisque la température de la zone axiale de *b* est supérieure à celle de la même zone dans *a*.

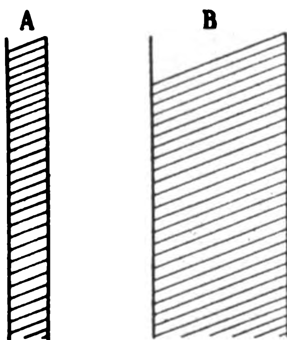


Fig. 68.

De ceci, on déduit immédiatement que l'on peut réaliser une économie appréciable de courant en adoptant pour les lampes des tensions très basses.

Nous ajouterons que, dans ce cas, les filaments, étant de gros diamètre, forment un volant de chaleur dont l'inertie diminue l'amplitude des variations de température sous l'influence des variations continuelles de la tension de distribution des secteurs.

D'autre part, l'amplitude des oscillations de la température d'un filament incandescent au cours d'une oscillation double en courant alternatif est d'autant moins grande pour une même fréquence que le filament est plus gros. Nous allons montrer l'intérêt de cette dernière constatation.

On sait que la température de fusion du tungstène est de 2 200° et que, lorsque la consommation spécifique d'une lampe à incandescence au tungstène atteint 1,1 watt par bougie, la température périphérique du filament avoisine 1 700°; si la tension efficace du courant d'alimentation est E, supposée sinusoïdale, la valeur maximum de la tension est $E_{eff}\sqrt{2}$, en sorte qu'à ce moment la température du filament est notablement supérieure à 1 700° et, par suite, très voisine de la température de fusion. De plus, si l'on observe que tous les courants industriels présentent des pointes bien plus accentuées que celle des courants sinusoïdaux, on se rend compte de l'avantage énorme qu'il y a, pour une lampe à incandescence au tungstène, d'accroître le plus possible son inertie calorifique, afin que, tout en ayant une température très élevée pour que la lampe soit économique, à aucun moment on ne s'approche trop du point de fusion. En fait, l'expérience prouve que la durée utile d'une lampe à incandescence alimentée en courant continu est toujours supérieure, quelle que soit la matière qui la constitue, à celle qu'elle peut avoir en courant alternatif et que l'écart est d'autant plus grand que la fréquence est plus faible. En étudiant un filament de tantale que l'on étire facilement, ce corps étant mou, on trouve que lorsqu'il est mis en service sur courant continu, il conserve sa forme cylindrique alors qu'avec des courants alternatifs, il prend une forme annelée analogue à celle de la figure 69. Ceci prouve surabondamment qu'à certains instants le corps entre presque en fusion et que l'influence sur les filaments des courants alternatifs est bien celle que nous avons indiquée plus haut. Il en résulte que ces lampes ne peuvent être employées avantageusement sur les courants alternatifs ou tout au moins qu'on ne saurait le faire avec profit si elles ont des filaments fins. Cet inconvénient est donc atténué par le choix de tensions très basses pour les distributions d'énergie.


Fig. 69.

Enfin, en les utilisant, on peut disposer de lampes de très faibles intensités lumineuses bien que très économiques et de bonne qualité.

Comme l'installation des canalisations est d'autant plus onéreuse que la tension d'alimentation est plus faible, il ne peut être question pour un

secteur d'adopter exactement celle que l'on trouve expérimentalement pour les lampes, elle avoisine en effet 20 volts.

On peut tourner la difficulté de deux façons différentes.

1° Le montage en série des lampes. Ce mode d'exploitation n'est jamais à recommander et ses principaux défauts sont dus au manque de régularité des lampes.

En effet, le diamètre des filaments, leur résistance spécifique, par conséquent le courant nécessaire pour les amener à une température déterminée variant forcément aux différentes époques de la production, l'écart en régime normal entre les valeurs maxima et les valeurs minima de la consommation pour un même type de lampe peut facilement atteindre 20 0/0.

D'autre part, il peut exister un écart de 10 0/0 entre la consommation au début et à la fin de la vie d'une lampe.

Par suite, entre la moyenne des lampes et celle qui consomme le plus, il peut exister des écarts de 15 0/0 auxquels correspondent des différences de 80 0/0 dans les pouvoirs éclairants.

Pour que chacune des lampes en série ait une durée moyenne égale à celles des mêmes lampes montées en dérivation, il faut que le régime de la lampe la plus poussée soit le même que celui de chacune des lampes de la dérivation.

A durée égale, la consommation spécifique de la dérivation est donc inférieure de 40 0/0 à celle de l'ensemble des lampes de la série.

De plus, un semblable montage rend impossible l'emploi d'une tension élevée qui obligerait à recourir à un nombre très grand de lampes dépendant les unes des autres; ce dispositif ne serait applicable qu'aux allumages d'un grand nombre de lampes à l'exclusion de ceux de quelques lampes qui sont cependant les plus usuels.

2° Le deuxième procédé, qui consiste à monter les lampes en dérivation, n'est malheureusement applicable, jusqu'à ce jour, que sur les courants alternatifs, mais comme ceux-ci se répandent de plus en plus, l'importance de notre restriction est moins grande que celle qu'on serait tenté de lui donner *a priori*. De plus, nous ne doutons pas que l'on arrive dans l'avenir à construire des appareils satisfaisants permettant de réduire simplement la tension de distribution des courants continus.

Sur les courants alternatifs on aura le meilleur éclairage avec le minimum de dépenses en alimentant en dérivation des lampes de basse tension branchées sur un transformateur statique. Même lorsque le courant est distribué à 110 volts, ce procédé présente de grands avantages et ceux-ci sont d'autant plus importants que la tension de distribution est plus élevée. Ce montage permet de distribuer les courants d'éclairage à des tensions supérieures à celles qu'on trouve couramment en usage, puisqu'elles sont ensuite abaissées dans chaque point d'utilisation.

Pour les raisons qui suivent, MM. Blondel et Weissmann placent toujours les transformateurs très près des lampes, c'est-à-dire qu'ils l'intercalent entre chaque groupe de lampes et l'interrupteur que celui-ci commande.

1° Si l'on plaçait un seul transformateur près du branchement pour desservir les lampes de chaque installation et de telle façon qu'il puisse fonctionner à charge variable ou même à vide, il introduirait sur le réseau un décalage important et si une semblable application se répandait, la puissance maximum que l'on pourrait transporter par les canalisations déjà installées, se trouverait sensiblement réduite.

2° Dans une installation de quelque importance, les canalisations, si elles existaient au préalable, ne pourraient être conservées, leur section devenant en effet notablement insuffisante.

Admettons, par exemple, que l'installation ait été prévue pour fonctionner à 110 volts avec une chute maximum de lignes de x volts; celle-ci deviendra :

$$\frac{x}{3} \times \frac{110}{22}$$

en admettant que l'on ait adopté pour les lampes une tension de 22 volts et que la consommation spécifique soit réduite au tiers (c'est l'économie que l'on réalise par la substitution aux lampes à filament de carbone des lampes métalliques), la chute relative de tension

$$\text{qui était } \frac{x}{110} \text{ devient } \frac{x'}{3} \times \frac{110}{22} \times \frac{1}{22}$$

Elle est augmentée dans le rapport

$$\frac{1}{3} \times \left(\frac{110}{22}\right)^2 = 8{,}33$$

Si elle était de 5 0/0 à 110 volts, elle devient 41,6 0/0!

Si la distribution était faite antérieurement à 220 volts, le rapport des pertes en lignes deviendrait

$$\frac{1}{3} \times \left(\frac{220}{22}\right)^2 = 33{,}3$$

Ces chiffres prouvent à eux seuls les grands défauts d'une telle exploitation.

3° De plus, la tension d'alimentation aux différentes lampes étant extrêmement variable à cause des chutes en ligne dont nous avons évalué l'importance exacte et aussi à cause des variations de la tension de réduction avec le débit du transformateur, il n'est pas possible de disposer les lampes de façon qu'elles soient au régime qui

leur convient; chaque installation comporterait, en effet, une grande multiplicité de types de lampes et leur remplacement, lorsqu'elles seraient usagées, deviendrait impossible.

Cet inconvénient disparaît lorsque les transformateurs sont assez nombreux pour être toujours très près des lampes.

4° Si l'on adoptait au secondaire une tension telle que le pourcentage de pertes en lignes soit le même que lorsque les lampes en service étaient à filament de carbone, on trouverait que même pour une tension initiale de 110 volts, la tension de réduction à adopter serait très élevée; nous allons la calculer :

Appelons A_{110} le courant qui circulait à 110 volts dans une canalisation définie et A_x le courant qui circulerait à x volts dans la même ligne lorsque la consommation est réduite dans le rapport de un à trois, on a :

$$A_{110} \times 110 = A_x \times x \times 3$$

D'autre part, les pertes d'énergie étant par hypothèse sous le rapport de un à trois, on a :

$$A = A_{110}^2 \times \frac{1}{3}$$

d'où l'on tire :

$$A_{110}^2 \times 110^2 = \frac{A_{110}^2}{3} \times x^2 \times 9$$

ou bien encore

$$x = \frac{110}{\sqrt{3}} = 63,5 \text{ volts.}$$

C'est donc aux environs de 65 volts qu'il faudrait réduire la tension si, initialement, la distribution était faite à 110 volts pour pouvoir conserver les mêmes pertes en lignes. A cette tension, tout l'avantage dont on cherchait à bénéficier disparaît, puisque les lampes qui ont déjà un filament long et fin sont fragiles.

5° D'autre part, si l'on trace la courbe représentant la consommation au primaire et au secondaire, on aura presque toujours, dans une installation privée, deux courbes se rapprochant de celles du diagramme (fig. 70). Si l'on admet qu'au moment de l'allumage le plus important, le trans formateurfonctionne au 1/3 de la charge maximum qu'il peut supporter (il en est bien rarement autrementdans une installation privée), son rendement nedépassera pas alors 85 0/0; il s'agit toujours, en effet, de petits transformateurs et leur rendement diminue très vite lorsque la charge se trouve réduite, puisque la dépense du circuit magnétique est elle-même à peu près invariable.

Le « rendement pratique », qui n'est autre que le rapport des aires limités par les courbes est

$$\frac{OBAO}{ODCEAO'}$$

rapport qui n'est presque jamais supérieur à 65 0/0.

Si donc la consommation des lampes est de

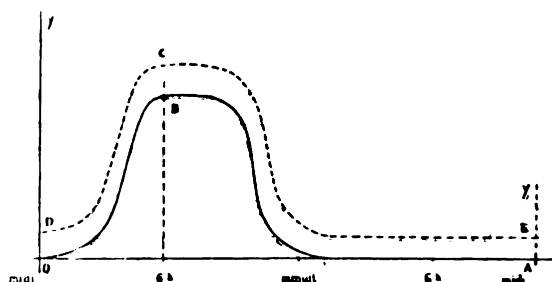


Fig. 70.

1,1 watt par bougie, si la dépense en ligne est 40 0/0 (valeur qu'elle atteint facilement d'après ce qui précède), la consommation en watts par bougie au secondaire est de 1,54 ; en admettant que le rendement moyen soit de 65 0/0, la consommation spécifique de l'installation est

$$1,54 + 1,54\,(1 - 0,65) = 1,54 \times 1,35 = \\ = 2,08 \text{ watts par bougie}$$

au lieu de 1,3 watt par bougie que l'on réalise facilement avec les économiseurs employant des lampes à 20 volts.

Nous avons établi un parallèle entre les deux modes de montage en nous basant sur le choix au secondaire d'une tension réduite variant de 20 à 25 volts. Nous ferons simplement remarquer qu'il n'est pas possible de la dépasser si l'on veut disposer de bonnes lampes de 5 bougies, qui sont d'un emploi très fréquent et sont certainement très avantageuses pour obtenir une bonne diffusion de la lumière.

Lorsqu'il s'agit de lampes de faible intensité lumineuse, l'économie atteint 65 à 70 0/0 pour 110 volts et 75 0/0 pour 220 volts par rapport aux lampes à filament de carbone. S'il s'agit, au contraire, de lampes plus importantes (à filament de tungstène) fonctionnant directement sur les réseaux, l'économie à durée égale des lampes peut encore atteindre de 30 à 40 0/0.

Enfin, nous croyons intéressant de signaler que le procédé permettant toujours de recourir aux filaments gros par l'emploi de tensions appropriées est le seul qui permette d'établir des appareils d'éclairage satisfaisants lorsque l'alimentation est faite par les courants alternatifs de très basse fréquence. Nous avons, en effet, constaté tout dernièrement qu'avec des courants à 15 périodes, on obtient une lumière parfaitement stable, même lorsque l'on fixe le foyer lumineux, par l'utilisation de lampes de 10 à 11 volts à filament métallique et d'une consommation spécifique de 1,5 à 1,7 watt par bougie. Ainsi disparaît la seule objection sérieuse que l'on ait faite à l'emploi des courants de très basse fréquence que

nous savons tous être si avantageux dans la plupart des cas pour les réseaux de traction à courants alternatif.

L. ROUSSELET, ingr I. E. N.

MESURES

Quelques résultats préliminaires obtenus dans l'application du rhéographe à l'étude des décharges oscillantes.

Dans une des dernières séances de la Société française de physique, M. H. Abraham a présenté, au nom de M. Villard et au sien, le résultat de leurs recherches.

Les premiers clichés projetés en séance montrent la loi de variation du courant dans les expériences suivantes : 1° établissement et rupture périodiques d'un courant permanent dans un circuit comprenant self et résistance (pour le contrôle des réglages du rhéographe); 2° oscillations dans un circuit entièrement métallique (self et condensateur, 1000 périodes par seconde) par rupture d'un courant circulant dans un circuit inducteur voisin; 3° oscillations, par rupture sans étincelle, d'un courant permanent dans une bobine de self sans fer, reliée métalliquement à un condensateur (250 périodes par seconde). Les résultats, ainsi qu'on s'y attendait, sont exactement conformes à ce que fait prévoir la théorie. L'amplitude des oscillations décroît régulièrement et tend asymptotiquement vers zéro.

Les recherches ont surtout porté sur les oscillations qui se développent par la décharge disruptive d'un condensateur dans un circuit inductif coupé par l'étincelle.

On projette les clichés suivants :

1° Décharge d'un microfarad chargé à 10 000 volts dans une self de 0,4 henry ayant une constante de temps de 0s,35;

2° Série d'expériences analogues avec des selfs de plus en plus faibles, la fréquence des oscillations atteignant 7000 périodes par seconde;

3° Les mêmes expériences *en prenant comme source de lumière l'étincelle disruptive elle-même* dont l'éclat devient précisément de plus en plus grand au fur et à mesure que la fréquence s'élève et que l'on a, par conséquent, besoin de plus de lumière pour l'impression photographique.

Ces clichés permettent de faire les observations suivantes :

L'amplitude des oscillations ne décroît pas indéfiniment. A un certain moment, *les oscillations s'arrêtent brusquement*, la dernière d'entre elles ayant une amplitude encore très notable et de sens d'ailleurs quelconque.

Cette extinction prématurée des oscillations doit jouer un rôle important dans la théorie des expériences de résonance et des transmissions de signaux par ondes hertziennes. C'est sans doute ce phénomène qui met en défaut, dans l'étude des amortissements, les formules dans lesquelles on admet que le résonateur est soumis indéfiniment à l'action d'oscillations excitatrices décroissantes, alors qu'en réalité l'action excitatrice cesse brusquement et que la décharge du condensateur n'est pas complète (1).

Les clichés montrent d'autre part que pour les basses fréquences, l'étincelle s'éteint d'une façon pratiquement complète à l'instant du courant nul, pour chacune des oscillations.

Toutefois, aux hautes fréquences, au moment du courant nul, l'étincelle est encore suffisamment éclatante pour impressionner la plaque photographique malgré l'extrême rapidité avec laquelle à cet instant le miroir du rhéographe déplace l'image de cette étincelle sur la plaque sensible (400 m par seconde).

Au surplus, la photographie directe de l'étincelle au miroir tournant montre, non seulement que la lumière ne s'éteint pas entre les maxima des demi-périodes successives, mais encore qu'après la cessation complète de tout phénomène oscillatoire, il subsiste entre les électrodes de l'éclateur une flamme intense, visible surtout avec des électrodes de cuivre. Avec les grandes intensités qui accompagnent les fréquences élevées (plusieurs centaines d'ampères), la durée de cette incandescence supplémentaire atteignait le millième de seconde. Il est bien certain que le condensateur continue à se décharger légèrement au travers de cette flamme par un courant continu décroissant et toujours très faible, qui succède aux violentes oscillations.

M. Abraham signale au sujet de ces expériences une simplification importante apportée au montage du rhéographe. Dès que la fréquence est un peu plus élevée, la prépondérance de l'inertie du cadre mobile devient telle qu'on peut supprimer tous les termes de réglage. Il n'y a qu'à envoyer dans le cadre mobile la dérivée seconde du courant étudié. Cette dérivée seconde s'obtient *d'un seul coup* et sans dépense inutile d'énergie par le dispositif suivant :

Au voisinage du circuit oscillant, on place quelques tours de fil sur lesquels la décharge agira par induction (*dérivée première*); ce fil est relié au cadre galvanométrique au travers d'un condensateur d'une fraction de microfarad qui donne la dérivée seconde. Il suffit de faire varier la capacité de ce condensateur pour régler à volonté la sensibilité de l'appareil.

Le rhéographe lui-même est, d'autre part, réduit à un galvanomètre à cadre aussi léger que possible (quelques tours de fil collés derrière un petit miroir) et placé dans un champ magnétique un peu fort.

L'ensemble de ces dispositifs fournit un mon-

(1) Ferrié, *Bulletin de la Société internationale des Electriciens*, janvier 1910.

tage très aisément réalisable avec les ressources courantes d'un laboratoire, et il permet d'étudier avec une grande précision les oscillations électriques d'une fréquence supérieure à 1000 par seconde.

PILES

Un nouvel élément de pile perfectionnée, à liquide immobilisé.

M. J.-T. Szek a réalisé une nouvelle forme d'élément zinc-charbon à liquide immobilisé.

L'électrode en charbon est ondulée et entourée d'une masse dépolarisante pressée contre cette électrode et formée de peroxyde de manganèse, de graphite et d'autres substances. Comme le montre la figure 71, deux passages verticaux *a* destinés à la circulation de l'air, ont été ménagés entre le charbon et le dépolarisant *b* ; ces deux passages sont reliés ensemble par un trou ménagé dans le charbon en *j* et, en outre, à la base, par un troisième passage *h*, ce dernier horizontal. Ces différents passages permettent à l'air d'atteindre le dépolarisant et de raviver l'activité de ce dernier. L'électrolyte consiste en une pâte de chlorure d'ammonium et de fécule de riz. Cet électrolyte est répandu sur un tissu à larges mailles *c*, que l'on enroule autour du dépolarisant et que l'on prolonge des deux côtés par une feuille de zinc *d*, de manière à lui donner la forme d'un cylindre. Le zinc employé est, nous assure-t-on, d'une pureté exceptionnelle, si bien qu'aucune amalgamation n'est nécessaire. Enfin, on recouvre le tout d'un papier spécialement traité *e*, puis on l'insère dans une boîte en carton bitumé, *f*.

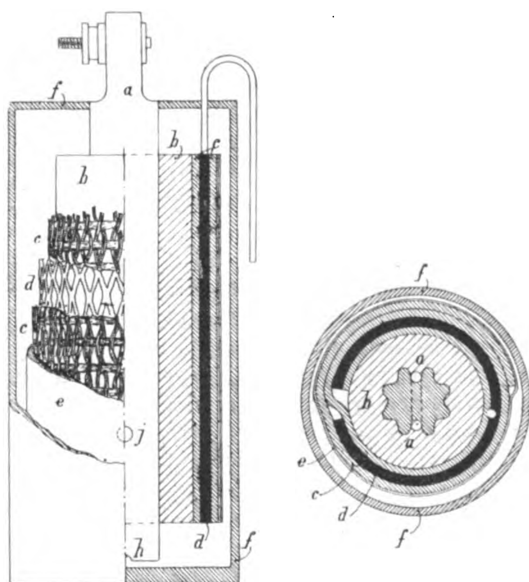


Fig. 71.

La figure 72 donne le résultat d'essais effectués par l'Institution *Electrical Standardising and Testing*, de Faraday House, sur deux éléments Szek à liquide immobilisé, pesant chacun 1,812 kg. La courbe I représente les résultats obtenus sur un élément neuf, et la courbe II ceux obtenus sur un élément qui était resté en magasin durant quatorze mois avant la décharge. Ces éléments furent déchargés d'une façon continue sur une résistance de 10 ohms, et on relevait chaque jour la différence de potentiel aux bornes.

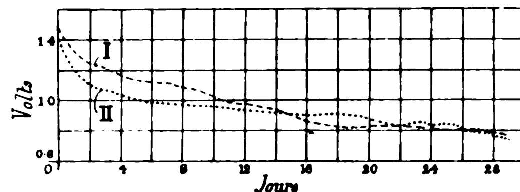


Fig. 72.

La figure 73 montre une courbe intéressante obtenue d'après les résultats d'un essai de décharge intermittente d'un élément Szek pesant 1,812 kg. Cet élément était mis en décharge pendant vingt-quatre heures consécutives sur une résistance de 5 ohms, puis on lui laissait vingt-quatre heures de repos; ensuite, on le remettait en marche durant vingt-quatre heures. L'élément auquel se rapporte la figure 73 avait été construit en décembre 1908; les essais auxquels il fut soumis commencèrent le 30 mai 1909.

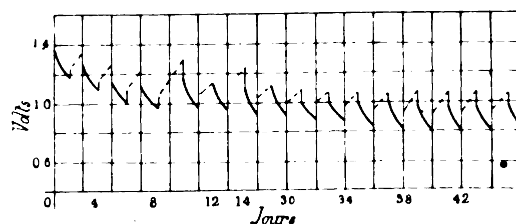


Fig. 73.

On peut, dès maintenant, se procurer des éléments du type en question en petites quantités. M. Szek prend actuellement ses dispositions pour pouvoir les fabriquer bientôt industriellement.— G

USINES GÉNÉRATRICES

Les stations centrales de Saint-Louis (Etats-Unis).

La ville de Saint-Louis, riveraine du Mississipi, non loin de son confluent avec le Missouri, a son service électrique, lumière et force motrice, entre les mains de la *Union Electric Light and Power Cy*, constituée au capital de 450 millions de francs en conformité des règlements de l'Etat du Missouri; cette grande cité compte environ 750 000 habitants, non compris sa banlieue qui est alimentée par deux compagnies filiales de l'Union.

Celle-ci possède deux stations centrales et sept sous-stations; son réseau de distribution alimente 766 200 lampes à incandescence, 7 000 lampes à arc, 4 500 lampes Nernst environ et elle fournit la puissance motrice pour 35 000 ch approximativement, soit sur la voie publique, soit chez les particuliers. Son débit en 1909 a été de près de 115 millions de kw-heure, dont 150 000 par mois aux deux filiales suburbaines ainsi qu'à diverses commutatrices des chemins de fer locaux.

En principe, l'emplacement d'une usine génératrice doit se trouver aussi près que possible du centre de gravité d'un réseau, mais il est souvent modifié par des considérations de prix de terrains, de facilités d'approvisionnements de combustibles et d'eau, etc.; sous ce rapport, l'usine principale (*Ashley street*) est admirablement installées les machines et les chaudières; la chambre des machines contient 11 génératrices : 5 alternateurs couplés directement avec leur moteur et 6 turbo-alternateurs; à l'extrémité sud de la salle, sont disposés les galeries et entresols des tableaux de distribution; toutes les génératrices sont au même niveau, sur le plancher principal; en dessous du parquet, se trouvent les condenseurs, pompes, tuyauteries et accessoires.

Dans la chambre de chauffe, 68 chaudières sont disposées sur deux étages, en quatre séries de 17 chacune; sous son plancher, il y a des galeries avec voies pour les wagons recueillant les cendres et mâchefers, tandis que, au contraire, les coffres à charbon et les trémies à escarbilles ont été placés tout à fait au sommet de la construction.

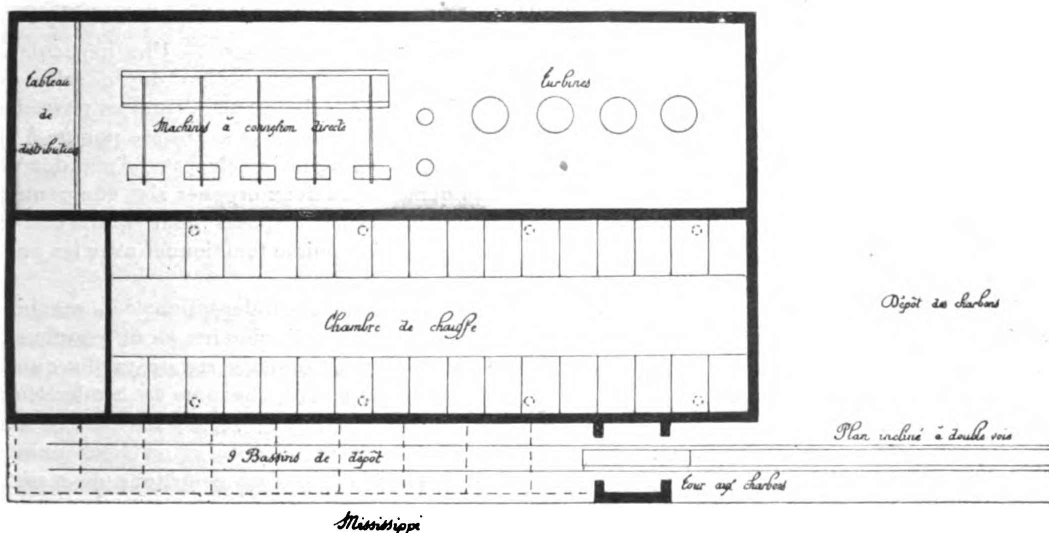


Fig. 74. — Usine génératrice d'Ashley Street à Saint-Louis.

située pour satisfaire à ces desiderata variés; elle est à peu près au centre du système et édifiée au bord du Mississipi, avec toutes commodités quant à l'approvisionnement du charbon qu'elle consomme.

Le bâtiment des machines et chaudières (fig. 74) a environ 100 m de long sur 55 de large; sa surface couverte est de 4300 m², approximativement; il a été construit, avec une hauteur moyenne de 26 m au-dessus du sol, en matériaux à l'épreuve du feu : construction métallique et remplissage en briques, ornementée de bandeaux et couronnements en céramique; les fondations, entièrement en béton, ont été poussées jusqu'au rocher; les baies sont à châssis métalliques garnis de verre armé; les planchers et la toiture, enfin, sont en béton armé; les parois intérieures sont plaquées en briques émaillées de différents tons, à fond blanc.

Dans le sens de la longueur, ce bâtiment est divisé en deux parties où sont respectivement

Approvisionnement de charbon. — La Compagnie achète et consomme annuellement près de 360 000 tonnes de charbon, soit 10 000 wagons, en provenance des exploitations de l'Illinois, à peu de distance de Saint-Louis; partie de cette fourniture est reçue par chemin de fer; mais, pendant l'été, on profite de la situation de l'usine, au bord de la rivière, pour recevoir le combustible par chalands fluviaux; la ville est, en effet, placée dans la région des Etats-Unis où la batellerie fait le plus de concurrence aux voies ferrées.

Les hangars de la cour Nord peuvent recevoir 40 wagons sur leurs voies et ces wagons sont manœuvrés, pleins ou vides, par une petite machine qui les tire sur un plan incliné pour les amener vers les treuils des bennes. Le point spécial à signaler, relativement à la traction des wagons pleins, est le suivant : un dispositif de wagon-vide, sorte de poussette métallique reposant sur les rails par quatre roues, à moindre écartement, est actionné au moyen de câbles

métalliques et vient se placer derrière un wagon, qu'elle conduit à la benne de décharge; la poussette retourne ensuite vers un autre wagon plein dans une fosse pratiquée entre les rails principaux, ledit wagon ayant été préalablement amené à l'endroit où la poussette peut remplir son office en sortant de la fosse.

Le charbon est retiré du wagon à l'aide de bennes aériennes à fond mobile, d'une contenance de 1300 kg, commandées du sommet d'une tour faisant l'angle du bâtiment des chaudières; la montée et le retour ne demandent pas une minute; des wagonnets reçoivent le charbon à la partie supérieure et le distribuent dans d'énormes récipients d'une capacité de 1200 tonnes, situés immédiatement au-dessus des chaudières; le combustible descend aux foyers sous l'action de la pesanteur.

Inversement, les cendres provenant des grilles mobiles tombent dans les wagonnets des galeries du sous-sol et sont amenées à des élévateurs électriques, qui les versent dans les coffres à escarbilles installés sous la tour à charbon; de ces coffres, elles descendent par leur poids dans les wagons vides d'où le charbon vient d'être extrait.

Chaudières. — Sur les 68 chaudières fournissant la vapeur à l'usine, il y en a 16 du type à foyer intérieur et 52 du type à tubes d'eau, dont le débit nominal est de 38 000 ch; comme il a été dit ci-dessus, elles sont disposées en deux étages, de deux rangées de 17, les façades tournées vers le milieu de la chambre de chauffe; celles à foyer intérieur sont placées sur le plancher du bas.

Chaque chaudière occupe un emplacement d'environ 6 m de longueur sur 3,80 m de large et contient 259 tubes présentant une surface de chauffe de 500 m²; elles sont équipées avec chargeurs mécaniques à chaînes sans fin d'une surface de grille de 10 m²; les foyers sont du type Dutch à vapeur sèche. On emploie seulement le tirage naturel que provoquent 8 cheminées tout en acier de 3 m de diamètre et de 60 m de hauteur; les chaudières sont montées par groupes pour chaque souche et ont chacune leur propre surchauffeur qui élève d'environ 20° C la température de la vapeur dont la pression initiale est de 6 kg.

Approvisionnement d'eau et alimentation. — Entre les bâtiments et la rivivière, on a construit de grandes citernes couvertes limitées par le quai dans toute leur longueur; celui-ci est en béton armé et les angles, ainsi que les encoignures, sont en acier dûment entretoisé avec les murs de la construction principale; la fondation de l'ensemble est poussée jusqu'au rocher sous-jacent. L'espace ainsi créé est divisé en 9 grands bassins qui sont employés comme réservoirs de dépôt pour purifier l'eau du Mississipi avant son envoi aux chaudières; un procédé d'épuration très complet par la chaux, le fer, la soude, fonctionne en effet, dans cette usine, pour le traitement de l'eau brute du fleuve et fournit 4200 m³ par jour, sous le contrôle d'un laboratoire chimique dont les analyses ont lieu deux fois par vingt-quatre heures; après ce traitement, le liquide est envoyé dans les bassins de décantation qui fonctionnent en série.

Pour alimenter les chaudières, l'eau est prise dans des réservoirs réchauffeurs et envoyée par des pompes centrifuges à 4 autres réchauffeurs ouverts d'où, par son propre poids, elle coule vers les pompes d'alimentation proprement dites; celles-ci sont au nombre de 3, du type duplex horizontal; deux ont une capacité de 5500 litres par minute chacune, tandis que la troisième, remarquable par ses proportions (460 × 870 × 430 × 600), est du type compoundé et débite 8200 litres par minute; enfin, chaque pompe est munie d'une valve contrôlant la pression et d'un régulateur automatique d'alimentation.

Condenseurs et pompes. — Une particularité intéressante de l'organisation de la salle des machines est que chaque unité, tout en possédant son propre condenseur et sa propre pompe à air, est en quelque sorte jumelée avec l'une des voisines quant à ces deux organes : les équipements condenseurs sont disposés pour que l'une ou l'autre machine puisse fonctionner avec les appareils de l'autre.

Le matériel de condensation des machines consiste, comme à l'ordinaire, en un condenseur à surface et une pompe verticale, tandis que les grandes turbines ont, chacune, un condenseur à surface de 1860 m² de tubes, un moteur horizontal, une pompe à vide et un électromoteur commandant une pompe centrifuge de 0,100 m pour envoyer l'eau de condensation de la bâche au réservoir. L'équipement condenseur des turbines est indépendant; elles ne sont jumelées d'aucune façon, comme dans le cas des machines.

La circulation de l'eau froide est assurée par 5 pompes centrifuges; deux ont 1,15 m de buse, tournent à 100 tours et débitent 320 000 m³ par jour chacune; à elles seules, ces dernières sont suffisantes quand l'usine marche à pleine charge. La commande individuelle des pompes est faite par une machine Corliss compound; l'eau est aspirée de la rivière et amenée dans deux grands réservoirs maçonnés, dont les ouvertures sont garanties par de forts barreaux de fer à l'extérieur; à l'intérieur, des claies de retenue sont disposées de façon à ce qu'on puisse les amener à la surface et les nettoyer ou les changer.

Génératrices. — Leur puissance totale est de 43 000 kw et sera portée prochainement à 50 000; on compte 11 unités : 5 machines et 6 turbines; les premières actionnent deux alternateurs de 1500 kw et 3 de 3000 kw; il y a 2 turbo-alternateurs de 2000 kw, 3 de 5000 kw et un de 12 000. Dix de ces unités sont triphasées et fournissent le courant à 25 périodes, sous 6000 volts; la onzième est à 60 périodes, 4000-2300 volts; celle

de 12 000 kw est toute récente, elle en remplace une de 5000 kw, et tous contrats sont passés pour substituer une génératrice de 12 000 kw à une de celles de 5000 kw; la Compagnie a d'ailleurs, en prévision des développements ultérieurs, pris des dispositions pour l'extension de ses usines.

Les machines sont du type Corliss compoundé à connexion directe; elles sont disposées en alignement avec leurs arbres, parallèles, perpendiculaires à cet alignement; assises sur de solides massifs de béton, les plus grandes occupent une surface de plancher de 8,50 m × 14 m, ont une hauteur de 11 m au-dessus du sol et pèsent chacune 600 tonnes.

Les turbines de 2000 kw ont 4 séries d'aubes et tournent à 750 tours par minute; celle de 12 000 kw a 5 étages d'aubes; les supports des unités de 2000 kw sont portés par cinq petites colonnes en acier, au-dessus du plancher de la salle des machines; quant aux condenseurs, ils sont suspendus au dessous de ce même plancher et communiquent aux turbines par de grands coudes en fonte; leurs pompes à air et accessoires sont installés sur le plancher inférieur et comme la fondation des turbines a été faite cylindrique et évidée, de mêmes dimensions extérieures que la base de la turbine, les crapaudines ainsi que tous les organes en sous-sol sont facilement accessibles; en outre, les graisseurs pour les pivots ou autres et les valves de contrôle de vapeur sont d'un type manœuvré hydrauliquement; la conduite d'arrivée de vapeur a 0,360 m de diamètre.

G. FRANCHE.

(D'après *Electrical Review*, de New-York.)

(A suivre.)

Nouvelles

L'Académie des sciences vient d'attribuer les prix suivants :

Prix de physique, Kastner-Boursault, de 1500 fr, à M. H. Magunna, pour son mémoire sur l'application des courants ondulatoires à la télégraphie, système multiplex Mercadier-Magunna.

Prix de physique, Hughes, de 2500 fr, à M. A. Dufour, du laboratoire de l'Ecole normale supérieure.

Prix de chimie, Alhumbert, de 1000 fr, à M. W. Broniewski, pour son étude expérimentale sur les propriétés électriques des alliages.

***

M. Darboux, l'éminent secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, a fait connaître une bonne nouvelle : une restitution vient d'être faite à la bibliothèque de l'Institut. Il ne s'agit de rien moins qu'une collection de lettres et de papiers d'Ampère qui avaient été empruntés, il y a une trentaine d'années environ, aux archives de l'Académie par un savant qui préparait une édition de l'œuvre du grand physicien et mathématicien. Ces documents ont été retrouvés ces temps derniers par les héritiers du savant, mêlés aux papiers personnels de l'emprunteur. Ils ont, sans retard, été pieusement restitués. Un premier coup d'œil a permis à M. Darboux de se rendre compte de leur intérêt. Dans l'une des lettres notamment, Ampère raconte à son fils la genèse d'une de ses découvertes; dans une autre, il narre les péripéties de l'expérience qui lui a permis d'établir sa théorie des aimants. Ces documents abondent en renseignements de toutes sortes sur les relations d'Ampère avec des savants contemporains : Fresnel, Dulong, le général marquis de Laplace, le général Morin et d'autres encore. Ils ont repris leur place dans les archives de l'Institut, mieux sauvegardées maintenant par les règlements actuellement en vigueur.

***

Le ministre de l'instruction publique et des beaux-arts, chargé de l'intérim du ministère des travaux publics, des postes et des télégraphes,

Vu la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie, et notamment l'article 18, 3°, qui prévoit l'organisation du contrôle de la construction et de l'exploitation des distributions;

Vu le décret du 17 octobre 1907, qui a organisé ce contrôle;

Sur la proposition du directeur du personnel et de la comptabilité;

Arrête :

Le contrôle des distributions d'énergie électrique, dans le département du Cantal, est organisé, sous la direction de l'ingénieur en chef du service ordinaire des ponts et chaussées, ainsi qu'il suit :

I. — *Voirie.*

Ingénieurs. — Les ingénieurs chargés du service de la voirie, dans la limite de leurs arrondissements respectifs.

Agents du contrôle. — Les agents subdivisionnaires chargés du même service, dans les limites de leurs subdivisions respectives.

II. — *Exploitation technique.*

Ingénieur. — M. Mingels, inspecteur faisant fonctions d'ingénieur des postes et des télégraphes à Clermont-Ferrand.

Agent du contrôle. — M. Couderc, conducteur des ponts et chaussées à Aurillac.

Paris, le 29 juillet 1910.

Gaston DOUMERGUE.

*
* *

Modification du tarif douanier des Indes néerlandaises relativement à l'entrée des machines électriques, moteurs, etc. — Le vice-consul de France aux Indes néerlandaises écrit à la date du 6 juin 1910 :

Jusqu'ici, les moteurs électriques étaient inscrits sous la rubrique « machines ». Par circulaire en date du 17 décembre 1909, n° 39 3187 H., on a mis fin à cet état de choses. Le tarif actuellement en vigueur ne permet pas d'exempter de droits d'entrée les moteurs électriques, à moins qu'ils ne puissent être considérés comme tombant sous l'application des alinéas *a* et *b* de la nouvelle circulaire dont voici la traduction :

« *a*) Instruments. — En effet, le mot « instrument » tel que la loi le comprend s'applique aux articles pouvant être classés sous la rubrique « appareils pour fabriques et machines à vapeur ».

« *b*) Un article faisant partie d'une machine, une pièce détachée d'une machine bénéficiant de l'exemption du droit d'entrée. »

Dans ces conditions, toutes les machines qui ne pourront bénéficier des cas prévus aux deux alinéas ci-dessus, payeront dorénavant, à l'entrée aux Indes néerlandaises, 6 0/0 *ad valorem*.

Renseignements industriels et financiers

Secteur électrique d'Avenay et extensions.

Société française anonyme.

Siège social : Avenay (Marne).

Durée : quarante années, du jour de la constitution.

Objet : la création et l'exploitation, tant au bourg d'Avenay que dans les environs, d'un réseau de distribution d'énergie électrique pour toutes applications de l'électricité, ainsi que toutes opérations ou entreprises commerciales, financières, industrielles ou immobilières s'y rattachant.

Capital social : fixé à 100 000 francs et divisé en 1000 actions de 100 francs avec faculté d'augmentation ou de réduction.

Il a été, en outre, attribué aux souscripteurs du capital originaire et aux fondateurs 250 parts bénéficiaires sans indication de valeur nominale.

Aucun apport de nature a été fait.

Avantages particuliers : sur les bénéfices nets, déductions faites des prélèvements statutaires pour la constitution du fonds de réserve légale et pour le payement aux actions de capital d'un premier dividende à concurrence de 5 0/0, il est attribué 10 0/0 au conseil d'administration.

Faculté de constituer sur le surplus des bénéfices tous fonds de réserve ou de prévoyance pouvant, le cas échéant, servir au rachat des parts bénéficiaires.

Le reliquat des bénéfices appartient : 75 0/0 aux actions et 25 0/0 aux parts bénéficiaires.

Les actionnaires se réunissent chaque année avant le 31 décembre en assemblée générale, au siège social ou dans tout autre lieu désigné par le conseil d'administration — la première assemblée aura lieu en 1911 — ils se réunissent extraordinairement toutes les fois que le conseil en reconnait l'utilité.

Les convocations aux assemblées générales ordinaires sont faites par un avis inséré dans un journal de Reims ou par lettres missives 20 jours au moins à l'avance, délai réductible à huitaine en cas d'assemblée extraordinaire ou de deuxième convocation.

Pas de bilan.

L'un des fondateurs,

L. TELLE.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Groupes électrogènes avec moteur à gaz pauvre : Établissements Cazes, avenue Dubonnet, à Courbevoie (Seine).

Turbines série-parallèle : Société française Oerlikon, 9, rue Pillet-Will, Paris.

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

L'Heure de l'Observatoire de Paris

REÇUE A DOMICILE ET A BORD DES NAVIRES

PAR LA TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Voici une nouvelle application des ondes hertziennes qu'on peut qualifier de grandiose et qui marquera un progrès considérable dans l'histoire de la navigation.

L'idée de profiter des installations de télégraphie sans fil de la Tour Eiffel pour transmettre l'heure aux navires en plein Océan, revient à M. Bigourdan, l'astronome bien connu de l'Observatoire de Paris. Dès 1904, il réussit à transmettre l'heure au parc de Montsouris, à la station d'essai de M. Ducretet, qui avait placé l'antenne à l'observatoire et fourni les appareils.

Grâce aux perfectionnements apportés, principalement aux détecteurs, la distance à laquelle on peut recevoir des ondes électriques atteint plusieurs milliers de kilomètres (4000 à 6000). A la suite des brillants résultats obtenus pendant la campagne du Maroc, par le poste de télégraphie sans fil de la Tour Eiffel, tour qui constitue le plus haut support d'antenne du monde, l'idée de M. Bigourdan fit son chemin et fut reprise avec l'intention de créer un service régulier de distribution de l'heure de Paris à très grande distance.

MM. Becquerel, Darboux, Poincaré et d'autres savants appuyèrent ce projet de leur autorité et M. Bouquet de la Grye, membre du bureau des longitudes, parvint à provoquer la réunion d'une commission où étaient représentés les ministères de la Guerre, de la Marine, des Postes et Télégraphes.

Tout était prêt à être mis en service en janvier dernier, lorsque le poste de télégraphie sans fil de la Tour Eiffel fut mis hors de service par les inondations.

Depuis quelques semaines, tout est reconstitué et tous les jours, à minuit, l'observatoire de Paris envoie, par l'intermédiaire du poste de la Tour Eiffel, l'heure de notre méridien initial. Celle-ci peut être reçue dans un rayon de plus de 4000 km. On a l'espoir de dépasser d'ici peu une portée de 6000 km en remplaçant les appareils émetteurs d'ondes actuels par de plus puissants. Le poste de la Tour Eiffel, qui dispose en ce moment d'une puissance de 15 kw, pourra utiliser alors 100 kw.

Disons, en passant, que le bruit des étincelles est si fort, même maintenant, qu'on a dû mettre le poste de la Tour Eiffel en sous-sol. Dans le voisinage de la Tour, on perçoit néanmoins le bruit et on peut très bien lire les dépêches au son.

Ceci doit rassurer ceux qui pensaient que les étrangers pouvaient surprendre nos secrets de chez eux. Les dépêches ainsi envoyées sont susceptibles d'être reçues par tous et c'est par langage chiffré qu'on en assure le secret lorsqu'il est nécessaire.

L'immense avantage de l'émission de l'heure par les ondes hertziennes repose sur l'instantanéité de sa transmission. Ces ondes se propageant avec la vitesse de la lumière (300 000 km par seconde), pourraient faire sept fois le tour de la terre en moins d'une seconde.

Celui qui compare son chronomètre à l'horloge-mère de l'observatoire par la méthode des coïncidences ou des battements peut donc se placer à côté de l'horloge ou en être éloigné de milliers de kilomètres sans que la précision de la comparaison en soit affectée d'une manière appréciable.

Avant d'aller plus loin, il ne sera peut-être pas inutile de faire ressortir l'importance du problème de la transmission de l'heure en mer au point de vue de la navigation.

Pour tracer sur une carte la route suivie par un navire, afin de voir si la direction suivie est bien celle prescrite et dans le but d'éviter les écueils, il faut qu'à bord on détermine périodiquement les coordonnées géographiques du lieu où l'on se trouve. Cette opération, qui consiste à chercher la longitude et la latitude du lieu, se nomme *faire le point*.

La latitude peut toujours se déterminer sur place, par l'observation du soleil, de la lune ou d'étoiles de repères, au moment de leur passage au méridien du lieu considéré, ou par la méthode des hauteurs égales. A bord, on se sert à cet effet du sextant. A terre, on emploie la théodolite ou l'astrolabe à prisme de MM. Claude et Driencourt, instruments bien plus précis que le sextant.

La mesure des longitudes exige la détermination de l'heure exacte du passage au méridien du lieu des astres cités plus haut, ce qui peut

s'obtenir aisément à bord. Elle exige, en outre, la connaissance exacte de l'heure du méridien pris pour origine (méridien de Paris, par exemple), à l'instant même du passage au méridien du lieu. Cette dernière donnée est fournie par d'excellents chronomètres auxquels il faut se fier aveuglément.

On comprendra toute l'importance du nouveau procédé d'émission de l'heure par les ondes hertziennes, qui permet de vérifier la marche des chronomètres, lorsqu'on se sera rappelé qu'à 1 seconde d'arc correspondent 15 secondes de temps. A la latitude moyenne de 45° une erreur de seulement une seconde sur le temps fait commettre une erreur de 463 mètres sur la mesure de longitude. C'est plus qu'il n'en faut pour passer sur un écueil au lieu de l'éviter, ou pour se trouver sur la route d'autres navires. Peut-on jamais être sûr que les chronomètres ne présenteront pas d'erreur fortuite de cette faible importance, après quelque temps de navigation.

On peut vérifier les chronomètres tous les jours, à minuit, avec les émissions de la Tour Eiffel. On a choisi la nuit, car, à ce moment, la portée des ondes est beaucoup plus grande que pendant le jour.

POSTE OBSERVATOIRE

Fig 75.

Nous allons maintenant aborder la description des installations du service de l'heure assuré par la Tour Eiffel.

Ces installations comprennent celles de l'Observatoire de Paris, celles du poste de la Tour Eiffel et celles qui doivent exister à bord des navires ou en tout autre lieu de réception.

Installation de l'Observatoire. — M. Baillaud, dès sa nomination comme directeur de l'Observatoire de Paris, fit construire, par M. L. Leroy, l'habile horloger de la Marine, dans ses ateliers du boulevard de la Madeleine, deux pendules astronomiques identiques, destinées à conserver exactement l'heure type, à la seconde près. Ces pendules sont celles qui transmettent l'heure à la Tour Eiffel et qui la distribuent en mer. Ces pendules peuvent se substituer l'une à l'autre dans le circuit d'émission, de manière à donner toute sécurité.

Ces deux pendules se trouvent à l'Observatoire, dans une salle récemment aménagée, contenant les trois pendules sidérales indépendantes de Winnerl, de Fenon et de Joseph qui servent à la synchronisation des nombreuses pendules de l'établissement. Les trois pendules réglant les centres horaires des mairies de Paris se trouvent également dans cette salle. Toutes ces pendules sont fixées sur des murs de 2,50 m d'épaisseur et sont abritées par des vitrines.

La température de la salle ne varie pratiquement pas. Des lunettes-viseurs permettent à l'astronome qui envoie les signaux « attention » de lire l'heure sur l'une quelconque des pendules. Un tableau téléphonique lui permet également d'écouter simultanément, par deux microphones, les battements de deux quelconques des huit pendules, ce qui rend facile et précise les comparaisons de leurs marches.

Les pendules types sont vérifiées chaque jour par des observations aux lunettes méridiennes et leurs indications sont corrigées, s'il y a lieu, comme nous l'indiquerons plus loin. Ces pendules sont réglées sur le temps moyen et donnent l'heure légale avec une exactitude de 1 ou 2 dixièmes de seconde.

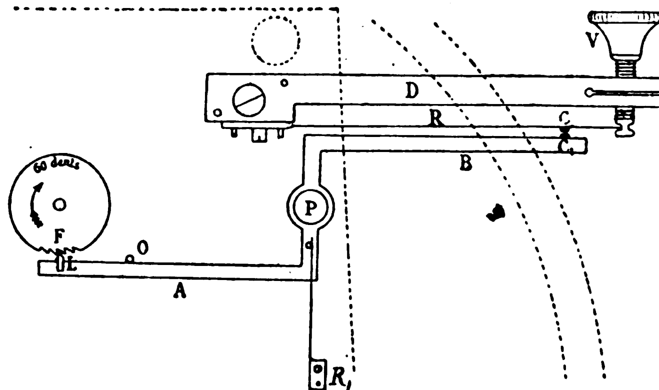


Fig. 76.

Les deux pendules de M. Leroy sont identiques à celles de l'observatoire de Besançon, qui distribuent l'heure à nos premières manufactures de chronomètres.

Elles sont caractérisées par une excessive précision dans l'exactitude de division des roues dentées et pignons du rouage; par un échappement à ancre d'une exécution parfaite et par l'emploi d'un balancier non dilatable en « invar » de M. Ch.-Ed Guillaume.

Un aimant K (fig. 75), solidaire de la tige du balancier et placé devant elle, oscille au-dessus d'une bobine dans laquelle on peut envoyer un courant. Ce dispositif sert à remettre la pendule à l'heure déduite des observations méridiennes sans y toucher. En effet, suivant le sens du courant dans la bobine, un couple électromagnétique s'ajoute ou se retranche du couple exercé sur le balancier par l'action de la pesanteur, ce qui permet de faire avancer ou retarder la pendule de la quantité convenable.

La figure 75 montre également les connexions électriques de cette pendule, ces connexions comprenant la remise à l'heure électro-magnétique et les organes d'émission aux postes à desservir.

Pour corriger un écart de 0,1 seconde, il faut faire agir le courant dans la bobine B de synchronisation pendant environ 10 minutes.

En plus des organes ordinaires, la pendule est munie de pièces distributrices par lesquelles elle émet un courant de très faible durée au moment voulu.

Ces pièces se composent du contact à seconde et du contact horaire.

La figure 76 représente les pièces du contact à secondes.

Un levier, doublement coudé APB, en aluminium, oscille autour de l'axe P. Un léger ressort R_1 le force à s'appuyer contre la butée fixe O. En L, est enchâssée une *levée* en saphir qui vient s'engager dans les dents d'une roue à rochet F, calée sur l'axe de la roue d'échappement. A chaque seconde, une dent de F repousse la levée L. Le levier AB est muni en C_1 d'un con-

tact en platine pouvant venir toucher un autre contact C supporté par un ressort R. Ce ressort, fixé à une pièce D, a son extrémité de droite engagée dans la rainure d'une vis V, dont la manœuvre permet de régler l'écart des contacts CC_1.

Les organes du contact horaire sont indiqués sur la figure 77. Le levier B, articulé en O, est

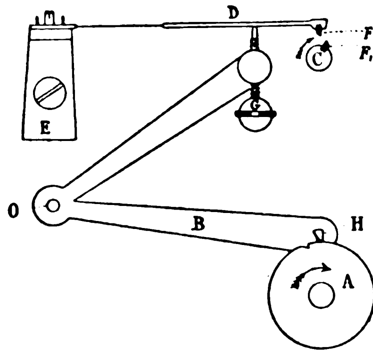


Fig. 77.

muni en H d'une levée en acier. Le poids de cette pièce force la levée H à reposer constamment sur le pourtour du disque en laiton A solidaire de l'axe des minutes et effectuant un tour par heure. A l'autre extrémité, le levier B est muni d'une vis G dont la pointe est en ivoire. Normalement, cette pointe maintient soulevée la lame élastique D. Une fois par heure, la levée H tombe dans l'encoche du disque A; la vis G s'abaisse ainsi que le contact en platine F porté par D. Un autre contact F_1, porté par la roue C des secondes, vient alors toucher F au moment précis de l'heure O minute, O seconde. Le circuit de la pile est alors fermé et la pendule envoie ainsi un courant très faible que l'on dirige dans des relais chargés de l'émission du courant de distribution. La durée du contact se modifie en agissant sur la vis G.

Le contact à secondes décrit en premier lieu sert à la distribution de la seconde dans les diverses salles de travail de l'observatoire. Le contact horaire modifié pour donner des contacts à l'heure, à l'heure 2 m et à l'heure 4 m, est intercalé dans le circuit de la Tour Eiffel, seulement une demi-heure avant l'émission, par la manœuvre d'un commutateur à cheville C_5 (fig. 75).

Sur cette figure P_8, C_6, M, I sont les organes de remise à l'heure de la pendule par l'intermédiaire de l'aimant K et de la bobine B_1.

La figure 78 montre schématiquement les liaisons existant entre la pendule de l'observatoire et le poste de la Tour Eiffel.

A ce poste, un relais R_e reçoit les émissions de la pendule H de l'observatoire. Ce relais en actionne un peu plus fort R *e'* qui n'est autre qu'un manipulateur Morse automatique. Ce dernier envoie le courant dans les appareils B_o producteurs d'ondes, C_a étant l'antenne et C *a'* la liaison à la terre. M_a est le manipulateur télégraphique du poste.

Malgré tous ces relais intermédiaires, il n'existe pas un écart de 1/5e de seconde entre l'émission du courant de la pendule et l'émission des ondes qui vont aller donner l'heure en mer. Tous les

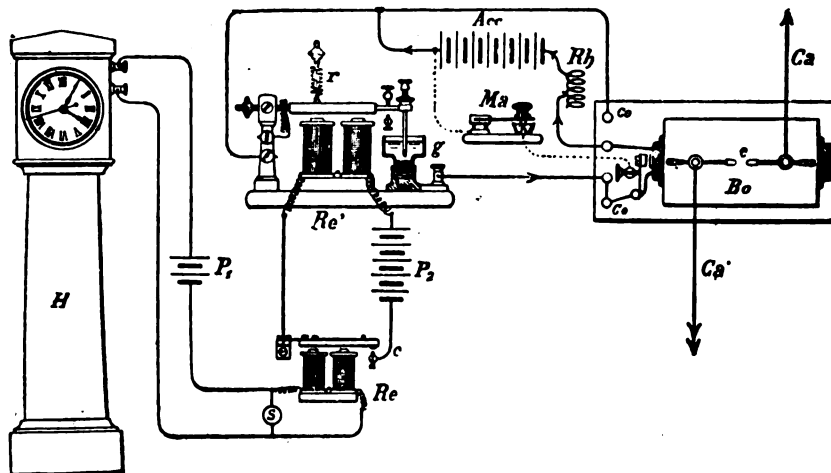


Fig. 78.

jours, à minuit, les signaux attendus des navigateurs sont envoyés de la manière suivante :

Vers 11 heures du soir, un astronome vient observer les pendules et, s'il est besoin, corrige électromagnétiquement celle des pendules émetteuses choisies pour le service. Ces observations se font à la lunette et en s'aidant des microphones des diverses pendules. A partir de 11,30 h, toutes les

émissions de dépêches et de signaux envoyées par a Tour Eiffel sont suspendues. On établit les connexions pour céder le circuit d'émission au circuit de l'observatoire.

Une minute avant minuit, l'astronome de service agit sur son manipulateur et émet une série de signaux formés de traits — — — —. Les ondes émises par l'antenne répètent instantanément ce signal d'avertissement.

L'astronome cesse alors tout signal et à 0 h. 0 m. 0 s. la pendule émet son signal qui envoie pendant 1 dixième de seconde le train d'ondes allant porter l'heure au loin.

A minuit et 1 minute, l'astronome lance un second avertissement formé de la succession de signaux — .. — .. — .. suivi à minuit, 2 m 0 sec d'un nouveau signal donné par la pendule.

A minuit 3 m dernier appel, — ... — ... — ... suivi à minuit 4 m d'un dernier signal de la pendule.

Ainsi trois fois de suite les navigateurs ont le moyen de déterminer l'*état* de leurs chronomètres et de corriger leur *point* en conséquence.

Il nous reste à décrire l'appareil récepteur de l'heure émise à aussi grande distance.

Appareil récepteur d'ondes Ducretet et Roger. — Cet appareil, qui figurait à l'exposition de physique en avril dernier, permet d'ailleurs de recevoir tous signaux de télégraphie sans fil par lecture au son; il est représenté (fig. 79). La caisse contenant les organes de réception a pour dimensions 30 × 16 × 16 cm environ et ne pèse que quelques kilos. Elle contient un résonateur Oudin S, un détecteur D, un interrupteur I, un récepteur téléphonique R de très grande résistance, un verrou V, une pile de deux éléments secs et deux bornes L d'antennes et T de terre.

La figure 80 indique les connexions intérieures de l'appareil.

Le résonateur Oudin est divisé en deux parties O O' et O' O'', O O' étant muni d'un curseur S permettant d'accorder le résonateur avec la longueur d'onde à recevoir; quand la longueur d'onde est de 1400 à 1800 m, les deux bobines O O' et O' O'' sont intercalées. C'est le cas lorsqu'on veut recevoir les signaux de la Tour Eiffel, leur longueur d'onde étant de 1800 m. Pour des longueurs d'onde plus courtes, comme celles employées par les postes cotiers ou à bord des navires, on met la bobine O' O''' en court-circuit par le verrou V.

Ce résonateur possède un amortissement très faible et agit sur le circuit dérivé comprenant le détecteur, le téléphone et la pile. Ce circuit a une résistance de plusieurs milliers d'ohms et l'amortissement y est très grand.

En déplaçant le curseur S tout en ayant le téléphone R à l'oreille on trouve rapidement la position d'accord correspondant à la condition de résonance de l'antenne dont on fait usage. Cette position est déterminée par le renforcement du son rendu par le téléphone lorsque l'antenne reçoit des ondes. On immobilise le curseur quand le son passe par son maximum.

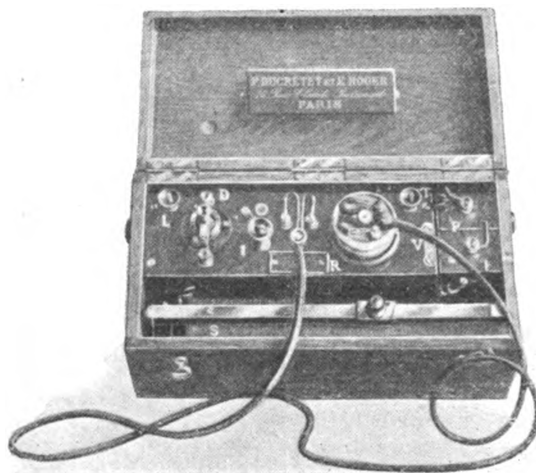


Fig. 79.

Le détecteur, représenté schématiquement (fig. 81) se compose d'un fragment A de carborundum choisi avec soin par le constructeur parmi de nombreux échantillons, de manière à obtenir le meilleur résultat. Ce fragment est enchassé dans une pastille de métal fixée à une platine isolante P, une vis B terminée par une pointe mousse en charbon de cornue s'appuie sur le carborundum. La pression est réglée en agissant sur la vis qui traverse une lame élastique *l* soutenue par deux petits pilliers C C.

Le courant de la pile entre dans le détecteur par la pointe en charbon et en sort par le carborundum.

Pour se servir de l'appareil, il suffit de relier la borne L (fig. 80) à l'antenne et la borne T à la terre. On écoute au téléphone et on déplace le curseur S comme il a été indiqué précédemment pour accorder le résonateur.

Si plusieurs postes travaillent en même temps, on peut s'accorder successivement, avec chacun d'eux, par un déplacement convenable du cur-

seur S, attendu que ces postes ont chacun une longueur d'onde définie.

Pour la réception de l'heure dans Paris, l'antenne extérieure est inutile, étant donnée la puissance des émissions de la Tour Eiffel. La borne L est simplement reliée à une conduite de gaz et la borne T reçoit un fil conducteur quelconque d'une longueur de 12 à 15 m, déployé à l'intérieur de l'habitation ou fixé au mur comme un fil de sonnerie; ce fil agit par sa capacité.

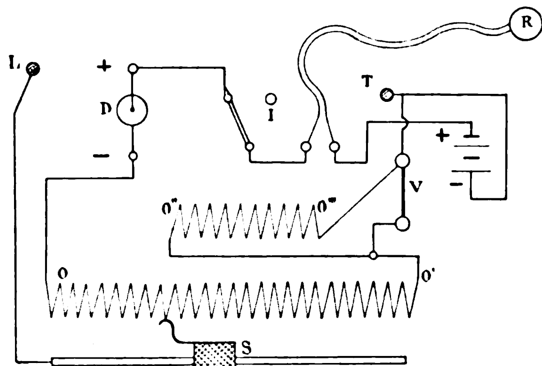


Fig. 80.

En mer, ou loin de Paris, on fait usage d'une antenne extérieure aussi développée que possible dans sa partie la plus haute.

Le récepteur Ducretet fonctionne très sûrement et peut s'employer à bord des navires ou à terre. A Paris, plusieurs horlogers en font usage pour régler leur pendule-type sur l'heure distribuée par la Tour Eiffel.

En employant certaines variétés de pyrite ou de magnétite à la place du carborundum, on a réussi à réaliser des détecteurs, appelés thermo électriques, qui fonctionnent sans pile. Ils sont à peine moins sensibles que ceux du type électrolytique à pile. Pour ces derniers et pour le modèle au carborundum, la pile doit fournir 2,75 volts environ. Son positif est relié à la pointe fine. On n'est pas encore sûrement fixé sur le mode de fonctionnement du détecteur thermo-électrique sans pile.

Souhaitons que, dans peu de temps, le poste de la Tour Eiffel puisse disposer, comme il est promis, de la puissance de 100 kw prévue au lieu des 15 kw actuels. La portée de ses ondes sera, dès lors, notablement augmentée encore.

Depuis le 15 mai dernier, treize postes de télégraphie sans fil sont ouverts, en France, au service privé.

Ces postes sont installés à Ajaccio, Bizerte, Boulogne-sur-Mer, Brest, Cherbourg, Dieppe, Dunkerque, Fort-de-l'Eau, Lorient, Ouessant, Porquerolles, Rochefort, Sainte-Marie de la Mer.

Les longueurs d'onde d'émission sont de 300 m pour les postes de Boulogne et de Porquerolles, de 400 m à Dieppe et de 600 m pour les autres postes. Boulogne et Porquerolles ont une portée de 300 km le jour et de 700 km la nuit. Dieppe porte respectivement à 100 et 200 km.

Enfin, la portée des autres postes et de 700 km le jour et 2000 km la nuit. D'autres stations existent encore à Brest, Toulon et Oran, mais, comme celle de la Tour Eiffel, elles sont réservées à la correspondance officielle.

Les applications des ondes hertziennes n'en sont encore qu'à leur début avec la télégraphie sans fil, la distribution de l'heure, la téléphonie sans fil, etc Grâce à ces ondes, on a déjà pu arriver à temps au secours de navires en perdition; elles fourniront peut-être un jour la solution pratique du problème de la télévision sans fil.

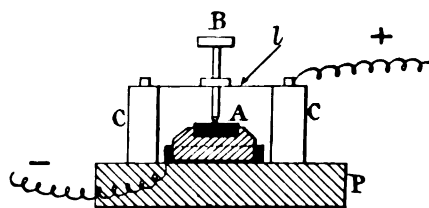


Fig. 81.

M. ALIAMET.

Appareils radiotélégraphiques de grande puissance

EXPÉRIMENTÉS PAR LA MARINE AMÉRICAINE

Le département de la marine des États-Unis procède depuis quelques mois à des expériences ayant pour objet de déterminer quel est le système radiotélégraphique donnant les meilleurs résultats.

Il a été constaté que, malgré l'efficacité des

appareils existants, on ne peut réaliser des communications à grande distance parfaitement sûres, par suite des interférences et des perturbations atmosphériques.

Le département de la marine a établi un projet de postes de grande puissance pour remédier à ce défaut; il a ouvert un concours à la suite duquel la *National Wireless telegraph Company*, qui construit les appareils de M. Fessenden, a été chargée de la fourniture du matériel, à la condition de satisfaire à certaines conditions qu'elle s'occupe en ce moment de remplir.

En peu de mots, le plan de la marine américaine prévoit l'installation d'une grande station centrale à Washington, cette station étant munie d'une tour métallique de 180 m environ de hauteur et d'appareils de transmission d'une puissance de 50 kw; d'autres stations navales seraient encore équipées, mais leurs appareils n'auraient qu'une puissance de 25 kw; quant aux cuirassés et aux croiseurs de 1re classe, ils seraient munis de postes de 10 kw; les communications devraient être assurées à 1600 km de distance, aussi bien de jour que de nuit.

On sait que les relations diurnes sont beaucoup moins bonnes que les nocturnes et que des postes qui communiquent facilement à 500 ou 1000 km pendant la nuit n'ont qu'une portée maximum de 300 km pendant le jour; réaliser un système donnant des communications permanentes à 1600 km n'est donc pas un problème facile et, si l'entreprise aboutit, un grand pas aura été réalisé dans l'histoire de la radiotélégraphie industrielle.

Les essais poursuivis de concert par la marine américaine et la Compagnie nationale de télégraphie sans fil ont commencé en août dernier, entre le *Connecticut*, équipé avec un transmetteur de 25 kw d'une part, et la station de 50 kw de *Brant Rock* (Mass.) ou les postes de la côte de l'Atlantique, d'autre part.

Mais comme les appareils devaient être placés dans une position peu favorable, les pertes étaient très grandes et il a été jugé préférable de poursuivre les expériences entre les mêmes stations fixes et deux postes flottants, de 10 kw, établis sur les croiseurs *Birmingham* et *Salem*, qui conviennent admirablement pour ces essais, étant très rapides et possédant des mâts en bois; les appareils transmetteurs sont montés sur le pont et leur liaison avec l'antenne est directe.

Les équipements se composent d'un générateur de 10 kw, 500 périodes, 110 volts, 2000 tours par minute, actionné par un moteur électrique de 14 ch, 120 volts, à courant continu.

Ces deux machines sont accouplées directement l'une à l'autre et sur leur axe commun est monté, du côté de l'alternateur, un éclateur rotatif formé d'un disque d'ébonite de 1,20 m de diamètre sur 2,5 cm d'épaisseur et sur le pourtour duquel est fixée une bande de laiton portant 30 tiges également espacées.

Ces tiges, disposées radialement, ont 10 cm environ de longueur et se terminent par une petite boule de laiton; les étincelles jaillissent entre ces tiges et deux électrodes fixes, placées en regard l'une de l'autre, au-dessus et au-dessous du disque qui tourne dans un plan vertical.

Ces électrodes fixes sont montées sur des isolateurs de porcelaine supportés par un châssis qui entoure le disque tournant et qui peut lui-même être légèrement déplacé, vers la droite ou vers la gauche, au moyen d'une vis hélicoïdale.

La position des organes est réglée de façon que les tiges du disque se présentent exactement en face des électrodes fixes au moment où se produit au condensateur la tension maximum; il y a autant de tiges que de bobines à l'alternateur et, comme une décharge a lieu par alternance, la fréquence de ces décharges est de 1000 par seconde; la chaleur développée est dissipée par le vent que produit la rotation du disque; le récepteur excité par les ondes que fournit ce système donne un son musical très pur.

La distance entre les extrémités des tiges et les électrodes fixes est de 7 à 8 mm, ce qui correspond à un intervalle de décharge total de 14 à 16 mm; comme l'étincelle se produit déjà un peu avant que les pièces intéressées soient exactement en regard et se maintient un peu après, l'intervalle peut être considéré comme ayant pratiquement 2,5 cm environ.

L'éclateur est alimenté, sous 25 000 ou 12 500 volts approximativement, par un transformateur à bain d'huile à circulation automatique; à chaque extrémité de ce transformateur est reliée une bobine de réactance destinée à empêcher les *kicks*; de plus, l'appareil est protégé par un éclateur auxiliaire. On travaille habituellement avec une intensité constante dans le primaire, mais l'énergie peut être modifiée en agissant sur l'excitation de l'alternateur.

Le secondaire du tranformateur est relié directement aux électrodes fixes de l'éclateur, sur les quelles est également dérivé un circuit comprenant une inductance variable et un condensateur principal.

Pour les postes de 10 kw, ce condensateur a une capacité de 0,09 microfarad, il est divisé en deux parties contenues chacune dans un réservoir en acier de forme cylindrique, ayant 45 cm

environ de diamètre et 1,20 m de hauteur et parfaitement étanche à l'air.

Les plaques du condensateur sont constituées par des disques d'acier de 1,5 mm d'épaisseur et 30 cm de diamètre, ils sont montés en parallèle dans chaque groupe, les deux parties se trouvant elles-mêmes en série; cette mise en série est obtenue en reliant l'une des extrémités de chaque groupe au récipient et en reliant les deux récipients entre eux métalliquement; les deux autres extrémités sont reliées à des bornes qui traversent les boîtes dans de fortes montures isolantes; à ces bornes et à la liaison commune sont reliés des cylindres de cuivre de 30 cm de diamètre jouant le rôle de soupape de sûreté et protégeant le condensateur contre les charges excessives. L'air, dans les récipients, est à une pression de 10 atmosphères.

L'inductance mise en série avec le condensateur principal comprend 100 tours de ruban de cuivre de 1,5 mm d'épaisseur sur 12,5 mm de largeur, disposés sur un support de bois de 45 cm de diamètre, suspendu lui-même sur un axe de bois.

Sur le même axe se trouve une seconde inductance semblable, servant à coupler inductivement le système oscillateur à l'antenne ; les deux bobines peuvent d'ailleurs être réglées et déplacées l'une vis-à-vis de l'autre pour rendre le couplage plus ou moins lâche.

Une troisième inductance est encore insérée sur la liaison de la seconde avec l'antenne et elle achève d'éliminer les ondes parasitaires, l'antenne ne rayonnant, en fin de compte, pratiquement, qu'une seule longueur d'onde. On peut faire tourner les inductances sur elles-mêmes et le contact est assuré au moyen d'un ressort se terminant par une petite roulette.

Toutes les connexions dans le circuit secondaire sont effectuées au moyen de bandes de cuivre de 2,5 cm et les parties à haute tension du transmetteur sont mises sous une gaîne de cuivre.

Le manipulateur est intercalé dans le circuit primaire du transformateur; il se compose d'une clé principale actionnée par un électro-aimant qui est lui-même commandé au moyen d'une clé ordinaire; l'électro-aimant est placé dans un circuit contenant aussi un condensateur et monté en dérivation sur le manipulateur.

L'antenne est formée d'une grille de 14 fils longitudinaux et 15 transversaux, supportée par deux tubes de fer de 6,5 cm de diamètre ; les fils sont en bronze phosphoreux ; ils sont placés à un mètre environ l'un de l'autre. Ces fils longitudinaux sont réunis par moitié pour former à volonté une antenne simple ou double ; l'ensemble est suspendu de part et d'autre au moyen de cordes de chanvre sur des isolateurs à cloche, en porcelaine, pour haute tension.

La réception se fait à l'aide du récepteur « anti-interférence » de M. Fessenden qui est d'une grande efficacité au point de vue de l'accord.

Dans ce système, l'antenne est reliée à une inductance de laquelle part une liaison qui se bifurque entre deux circuits symétriques, contenant chacun un condensateur réglable, une inductance réglable et un primaire de transformateur et aboutissant à une terre commune.

Les deux primaires servent à coupler le système récepteur au circuit du détecteur, qui est inséré en série avec les deux secondaires ; ce détecteur est un électrolytique Fessenden, avec un potentiomètre. Les signaux sont reçus, comme de coutume, à l'aide d'un récepteur téléphonique. L'électrolytique est à acide azotique à 20 0/0, l'électrode de platine est réglable, la vis est munie d'un micromètre. Un condensateur shuntant le détecteur annule les effets de son inductance et rend le réglage des transformateurs plus efficace.

Les essais du *Birminghan* et du *Salem* ont commencé en décembre dernier ; en janvier, les mâts supportant les antennes ont été surélevés jusqu'à 47 m et les expériences ont repris en mars. Les résultats des essais n'ont pas encore été indiqués.

H. Marchand.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE

Distributions électriques municipales dans le Royaume-Uni.

Le congrès annuel de la « Incorporated municipal Electrical Association » s'est tenu en juin, à Glasgow, avec une visite d'un jour à Edimbourg. Le discours présidentiel, prononcé par M. W. Lackie, l'ingénieur électricien de la ville de Glasgow, a ouvert le congrès. Il fait d'abord allusion au progrès réalisé dans la distribution électrique de Glasgow, depuis neuf ans que l'Association y a tenu son congrès et montrant que, en 1901, le

prix de l'énergie électrique, y compris la dépréciation, les intérêts et le fonds de réserve, était de 2,96 pence par kilowatt, tandis qu'aujourd'hui il n'est que de 1,73 penny. Les prix d'exploitation, qui étaient de 1,41 penny, ressortent actuellement à 0,562 penny par kilowatt. Quant aux autres grandes entreprises du Royaume-Uni, elles montrent, ajoute-t-il, le même progrès.

M. Lackie, en se référant à la question des municipalités vendeuses d'appareils électriques, déclare qu'aucun fabricant électricien à Glasgow ni d'ailleurs dans aucune autre région, ne pourrait fournir et monter des fusibles et des commutateurs, établir des compteurs à aussi bon marché que les municipalités. Mais il fait aussi remarquer qu'il a été proposé que les municipalités ne puissent traiter et travailler pour les abonnés que par l'intermédiaire d'un adjudicataire. Tout naturellement, vient la question des employés et des conseillers municipaux et M. Lackie parle des désavantages avec lesquels les autorités municipales doivent travailler en comparaison des compagnies : « Dans les endroits où les municipalités sont chargées de la distribution du gaz, de l'eau ou de l'électricité, le gouvernement a édicté des lois et des règlements pour protéger le capital des contribuables contre les spéculateurs. Des compagnies privées, distribuant l'énergie électrique, peuvent faire beaucoup de choses que ne font pas les municipalités. Sans demander ou exiger des demandes d'autorisation parlementaire, une compagnie particulière peut louer des moteurs et toutes sortes d'appareils ; elle peut procéder à des installations complètes, entreprendre le montage des canalisations, des lampes, des moteurs et l'entretien à forfait de ces appareils d'après contrat avec les abonnés. Elle peut bâtir des usines et faire telle chose qui puisse favoriser les demandes de courant. Avant qu'une municipalité puisse faire une seule de ces choses, il faut qu'elle obtienne la sanction parlementaire, sanction qui lui est souvent refusée. On a prétendu que l'industrie électrique a souffert de ce que les municipalités obtenaient l'autorisation de faire payer plus cher des appareils électriques. C'est une erreur. Les municipalités ont fait faire de grands progrès à l'industrie électrique. Dans de nombreux villages, elles ont entrepris la distribution de l'énergie à une époque où pas une compagnie n'aurait voulu s'y aventurer.

En outre, elles font des emprunts à un faible taux et le bénéfice est directement recueilli par le public dans la distribution à bon marché de l'énergie électrique et rien n'est et ne peut être meilleur pour l'industrie entière que cette distribution. Cela amène beaucoup plus que l'équivalent en matériel qui est installé chez les abonnés et la fourniture de ce matériel est laissée, comme toujours, à l'entreprise privée. Dans tous les cas, le constructeur a la fourniture du matériel nécessaire à la municipalité distributrice et à l'abonné, et les commandes sont d'autant plus élevées que le prix de la distribution est plus bas. Une protection quelconque devrait être accordée à ces municipalités qui, après avoir été les précurseurs et les pionniers, se trouvent, dans leur propre zone de distribution, envahies par des compagnies privées qui viennent leur enlever tout le profit ; ceci conduit à faire une injuste comparaison dans un même district entre les prix établis par une municipalité et ceux d'une compagnie. La municipalité distributrice est exclue de certaines formes d'exploitation et les grands consommateurs lui échappent, tandis que la compagnie, qui vient envahir son district, finit par acquérir les grands consommateurs en leur offrant l'énergie à des très bas prix qui, s'ils ne remboursent pas la compagnie des frais, lui procurent, d'un autre côté, des moyens indirects de profit.

La question de dépréciation et sa relation avec le fonds de réserve est de nouveau traitée dans ce discours :

Il n'y a guère eu de changement dans les machines et appareils de production et de distribution de l'énergie. Dans nos stations, la principale source d'énergie est le charbon. Les moteurs à gaz ont été perfectionnés, mais la plupart des stations comprennent des chaudières et des moteurs à piston ou des turbines, là où il y a de très puissants groupes. La plupart des municipalités qui ont entrepris la distribution de l'électricité peuvent se préparer, lorsque les temps seront dévolus, à remplacer leurs moyens de transformer l'énergie, mais elles ne peuvent se risquer à faire de hasardeuses expériences et des essais peut être infructueux de changement de matériel. Un électricien français a peut-être trouvé la vraie formule quand il disait que, pour garantir le présent, on ne devait pas compromettre l'avenir.

La dépression générale du commerce et l'introduction sur le marché des lampes à filament métallique ont affecté les stations électriques municipales. L'effet immédiat de ces lampes a été, dans ces stations, d'ajourner, à un an au moins, l'installation d'un matériel additionnel.

On a dit qu'il faudrait, pour contrebalancer cet effet, trouver trois applications pour une précédente, mais ce n'est pas complètement exact, attendu que toute la distribution n'est pas réservée à l'éclairage seul et que tout l'éclairage ne s'effectue pas par lampes métalliques. On est en tout cas heureux de penser qu'un changement aussi radical ne peut avoir lieu par les moteurs.

M. Lackie est favorable à la fourniture des lampes aux abonnés par les autorités municipales, soit en les leur vendant directement, soit en les comprenant dans le tarif par kilowatt. Dans ce dernier cas, une lampe pourrait leur être donnée pour chaque 100 ou 200 kw consommés.

M. Lackie, en parlant de la question des tarifs dit qu'un forfait est demandé par la majorité mais il pense que, pour l'adopter, il doit être basé sur le système de demande maximum; ou, en d'autres termes, d'après la facture de charge de chaque abonné et, si une classification est possible, d'après la charge moyenne de chaque classe.

Dans ce congrès, nous devons signaler deux travaux et discussions relatifs au développement commercial des entreprises d'électricité et deux sur les matériels à turbines. Plusieurs visites intéressantes à des usines de Glasgow, d'Edimbourg et du voisinage ont été faites pendant ce congrès qui, paraît-il, a été le plus important de ceux déjà tenus par l'Association. La prochaine réunion aura lieu à Brighton, avec M. Christie, l'ingénieur-électricien de cette ville, comme président. — BRIDGE,

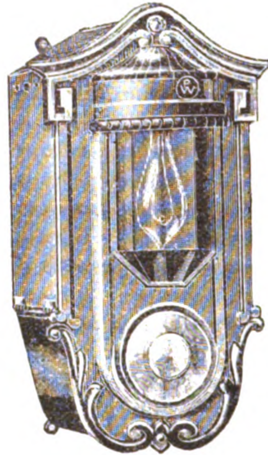


Fig. 83.



Fig. 84.

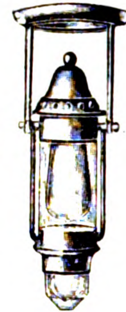


Fig. 85.

ÉCLAIRAGE

Eclairage électrique de secours (système Richter, Weil et Cie).

L'*Elektrotechnische Anzeiger* signale un système d'éclairage électrique de secours, construit par la maison Richter, Weil et Cie, de Francfort-sur-Main, qui répond exactement aux toutes dernières instructions ministérielles aujourd'hui en vigueur en Allemagne, — instructions prescrivant l'installation de dispositifs électriques d'éclairage de secours dans les couloirs, les escaliers et aux portes extérieures de tous théâtres, lieux de réunion, etc.

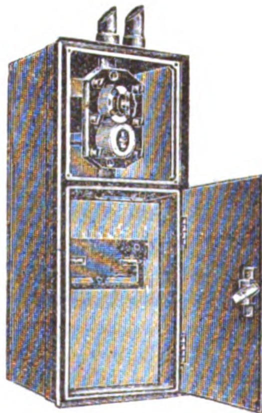


Fig 86.

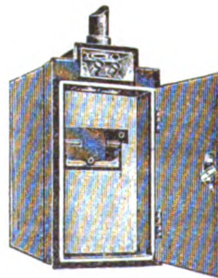


Fig. 87.

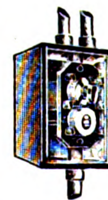


Fig. 88.

Dans le système en question, fait remarquer notre confrère allemand, auquel nous empruntons les explications et les figures ci-après, chaque lampe de secours possède une batterie d'accumulateurs, qui lui est spécialement affectée; de plus, chaque lampe de secours est logée dans une boîte qui contient en outre la batterie, ainsi qu'une lampe principale normale et le relais commutateur automatique nécessaire.

On avait jusqu'ici admis, pour l'éclairage de secours, que les différents groupes, installés dans des pièces différentes d'un immeuble et électriquement séparés, pourraient être alimentés par une seule batterie d'accumulateurs. Mais, en pareil cas, tous les groupes doivent être reliés à la batterie commune par des conducteurs particuliers d'aller et retour, et tous les conducteurs doivent se trouver logés dans des tubes cuirassés. L'entier réseau d'éclairage de secours se trouve ainsi centralisé à la batterie; si cette dernière vient à être détruite, le fonctionnement n'est plus possible. En outre, la destruction, en un seul point, d'un conducteur de groupe suffit pour mettre ce groupe hors service.

Par contre, un système comme celui de la maison Richter, Weil et Cie, dans lequel chaque lampe de secours possède sa batterie propre, offre cet avantage que la destruction d'un appareil n'entraîne la mise hors service que d'une seule lampe.

La figure 80 montre la combinaison de la lampe principale normale, de la batterie et de la lampe de secours. Cet ensemble se monte sans difficulté sur toute canalisation.

Les figures 81 et 82 représentent le même dispositif destiné à être fixé à un mur ou à un plafond. Dans ces derniers modèles, l'appareil peut contribuer à l'éclairage général : alors on donne à la lampe de secours ou au verre protecteur une coloration

rouge distinctive, tandis que la lampe principale brille de tout son éclat.

La batterie et le commutateur peuvent être fournis réunis ou séparés. Les figures 83, 84 et 85 montrent les différents modèles. Le système en question présente les avantages suivants : construction solide, fonctionnement absolument sûr et silencieux, que l'on emploie du courant continu ou du courant alternatif. Enfin, la lampe principale peut concourir à l'éclairage général, et la lampe de secours n'entre automatiquement dans le circuit qu'en cas d'absolue nécessité. Les frais d'installation sont beaucoup moindres qu'avec un système de groupes centralisés, car l'emploi de tubes cuirassés protecteurs n'est plus indispensable.

Comparé à un éclairage de secours au moyen de bougies, on réalise avec le nouveau système une économie dans le fonctionnement, y compris l'amortissement d'environ 70 0/0, car là où on emploie des bougies, ces dernières doivent brûler constamment, sans contribuer de façon appréciable à l'éclairage général. — G.

Le tréfilage du tungstène.

Dans une communication faite à l'*American Institute of Electrical Engineers*, M. W. D. Coolidge a communiqué le résultat de ses travaux pour obtenir du tungstène ductile pour la fabrication des lampes à incandescence à filament métallique. Voici le texte de cette intéressante communication :

« Quand on a essayé, pour la première fois, de tréfiler le tungstène, le métal ne paraissait pas se prêter à cette opération. Il était si dur qu'on ne pouvait le travailler à la lime sans endommager cette dernière; de plus, il était excessivement cassant à la température ordinaire.

« On savait naturellement dès le début que, à la température à laquelle est porté le filament de tungstène d'une lampe à incandescence, le métal est mou; mais cette propriété n'était d'aucune utilité, car on ne possédait pas d'outils pouvant tréfiler ce métal à de pareilles températures et on ne connaissait pas de matières premières qui auraient permis de construire des outils convenables.

« Pour quelqu'un ignorant le succès des essais que nous avons poursuivi, le problème semblerait encore plus irréalisable aujourd'hui qu'au début de nos travaux. Pourtant, depuis cette époque, des millions de filaments de tungstène ont été extraits de tous les minerais de tungstène disponibles, et cela par des méthodes grandement différentes les unes des autres et par différents groupes de chercheurs. Chaque constructeur s'est rendu compte qu'il devait s'efforcer d'obtenir la plus grande pureté possible. Pourtant tous les filaments construits sont très cassants. Ils sont élastiques et flexibles comme le verre filé; mais, de même que ce dernier, ils sont incapables de prendre la moindre position fixe.

« Non seulement il n'existait rien dans l'histoire de ce métal pour nous encourager à chercher la solution du problème, mais il se trouvait encore que, dans le système naturel de classification des corps simples, le tungstène appartient à une famille dont aucun métal ne possède la ductilité nécessaire pour qu'il puisse subir l'opération du tréfilage. Les autres métaux de cette famille sont le chrome, le molybdène et l'uranium, éléments qui ont toujours été caractérisés par leur dureté et leur fragilité. L'étude de la classification des métaux montre que, d'une manière générale, les métaux d'une même famille possèdent une ductilité analogue, aussi bien qu'en ce qui concerne leurs autres propriétés physiques et chimiques. Par exemple, le cuivre, l'argent et l'or sont tous d'une même famille et sont tous très ductiles.

« Les résultats obtenus par M. le docteur von Bolton avec le tantale n'étaient guère encourageants, car ce dernier élément appartient à une famille différente. Or, les deux familles — celle du tungstène et celle du tantale — diffèrent d'une façon marquée quant à leurs propriétés physiques et chimiques.

« Les seuls motifs sur lesquels nous pouvions espérer d'obtenir du tungstène à l'état ductile consistaient dans l'effet du travail mécanique et de la pureté chimique sur la ductilité de quelques autres éléments se classant dans des familles autres que celles du tungstène. Mais même cet espoir paraissait difficilement réalisable par suite des difficultés apparemment insurmontables qu'offrait le travail mécanique du tungstène.

« Le travail mécanique accroît la ductilité de certains métaux. Le zinc fondu, par exemple, éprouve une augmentation marquée de sa ductilité quand on le soumet au tréfilage. De même certains aciers spéciaux qui, fondus, ont une contexture cristalline grossière, doivent être manipulés avec le plus grand soin jusqu'au moment où ils ont subi une certaine réduction mécanique, après quoi ils deviennent très ductiles.

« La pureté chimique, elle aussi, entraîne généralement la ductilité et, dans certains cas, de minimes proportions d'impuretés produisent un effet appréciable. Voici, à ce sujet, quelques exemples frappants :

« Le cuivre est très sensible à la présence du bismuth; même dans la proportion de 0,02 0/0 de ce dernier corps, le cuivre devient cassant quand il est chaud et une proportion de 0,05 0/0 le rend cassant quand il est froid. La présence de soufre n'est pas moins nuisible; le cuivre contenant 0,25 0/0 de soufre est peu malléable.

« L'or est rendu cassant par une addition de 0,05 0/0 de plomb, de bismuth ou d'étain; il n'est

plus malléable quand il contient seulement 0,0003 0/0 d'antimoine.

« Le nickel ne se prête plus au laminage en présence de 0,1 0/0 d'arsenic ou de soufre.

« Le platine devient dur et cassant avec une addition de 0,03 0/0 de silicium. Sa ductilité est, en outre, considérablement diminuée par la présence de petites quantités d'autres métaux de la même famille.

« L'étain est cassant quand on le fond à une température ou trop élevée ou trop basse.

« L'analogie du tungstène avec le fer est, à certains points de vue, plus intéressante que les analogies précédentes! C'est qu'en effet ces deux métaux se combinent l'un et l'autre avec le carbone et les fontes obtenues sont considérablement plus dures que le métal.

« Nos premières expériences en matière de travail mécanique du tungstène nous ont conduits à opérer sur des alliages de tungstène et sur des métaux renfermant de la poudre de tungstène avec peu ou point d'alliage. Un des corps les plus intéressants, à ce point de vue, est un amalgame de cadmium, de bismuth et de mercure. Cet amalgame est très souple. Il offre, en outre, pour le but poursuivi, plusieurs autres qualités précieuses. Quand on l'échauffe à environ 140° C, il devient mou et plastique et, à partir de ce point, il conserve sa plasticité, même à une température beaucoup plus élevée. Tant que cet amalgame se trouve en ce dernier état, il est possible d'y ajouter des quantités considérables de nombreuses substances étrangères, par exemple du tungstène en poudre. Un pareil mélange, contenant environ 30 0/0, en poids, de tungstène, est aussi dur que du plomb à la température ambiante; mais à une température d'environ 110° C, il peut être facilement passé dans une filière en diamant et il sort sous forme d'un solide fil flexible d'un blanc d'argent. Si ce fil pouvait être débarrassé de tous les éléments qu'il comporte, sauf le tungstène, et conserver le même degré de ténacité et de ductilité, on aurait une solution du problème de la fabrication du filament de tungstène. Mais ce n'est point le cas. Une certaine contraction se produit à mesure que les métaux étrangers sont éliminés du fil obtenu et le reste est amené, par une élévation de la température, à la température du rouge blanc. Un pareil filament a été utilisé dans des milliers de lampes, mais il manque invariablement de ductilité.

« L'expérience ci-dessus a été répétée lorsque nous avons essayé d'allier le cuivre au tungstène; de même, on a tenté d'utiliser le nickel. Dans chacun de ces deux derniers cas, on obtenait un certain état de ductilité permettant de courber le fil et même de le soumettre à d'autres manipulations; mais il ne restait pas la moindre trace de cette ductilité après la disparition du métal étranger.

« Les expériences ci-dessus nous ont donné plusieurs méthodes nouvelles et précieuses pour produire des filaments de tungstène de la qualité ordinaire. Mais pour ce qui concerne notre but, c'est-à-dire l'obtention d'un filament de tungstène ductile, elles ne promettaient pas de bons résultats. Elles n'ont pourtant pas laissé de présenter un caractère instructif à un certain point de vue : c'est qu'en effet, dans tous les cas ci-dessus ainsi que dans les cas d'addition de nombreux autres corps étrangers, nous avons obtenu une élimination complète des éléments étrangers, tout au moins autant que nos analyses ont permis de nous en rendre compte, grâce au traitement définitif, à haute température, du filament. Ce résultat semblait indiquer que nous n'avions pas à nous préoccuper de la présence de substances étrangères, au point de vue de leur action nuisible ou encore que la fragilité constatée était causée par des traces d'impureté si minimes qu'elles échappaient aux constatations rendues possibles par nos méthodes d'analyse.

« Revenons maintenant au traitement mécanique du tungstène pur. Ce traitement a été grandement perfectionné à la suite de la découverte que nous avons faite qu'un filament de tungstène ordinaire, dense, convenablement allié à d'autres substances, peut être facilement courbé et recevoir diverses formes, ainsi que subir d'autres manipulations à des températures bien au-dessous du rouge et même au-dessous de celle à laquelle une oxydation appréciable intervient. Cette constatation nous a servi de deux manières différentes. D'abord elle nous a permis de réduire la température à laquelle les manipulations mécaniques pouvaient être opérées; en second lieu, elle nous a donné le moyen de reconnaître lequel, du procédé mécanique et du procédé chimique essayé, nous rapprochait le plus du but. Evidemment, tout ce qui était susceptible de réduire la température à laquelle on parvenait à courber le métal d'une façon permanente, ne pouvait que nous venir en aide.

« Nous avons constaté que les mesures tendant à l'élimination des dernières traces de certaines impuretés amélioraient grandement le résultat définitif. Sans doute, certaines impuretés, présentes en de petites quantités, sont inoffensives, parfois même utiles; mais nous savons que certaines autres impuretés sont nuisibles. Nous avons, en outre, constaté qu'une certaine structure micrographique de la tige de tungstène avec laquelle nous débutons permettait de travailler mécaniquement et de rendre ductile le produit obtenu. Une fois que nous fûmes parvenus au point où le travail mécanique était facile et où l'on obtenait un certain degré de ductilité dans le produit même refroidi, les progrès sont devenus faciles. Ce progrès a été favorisé par la construction d'appareils plus perfectionnés, appareils combinés

de manière à empêcher l'absorption, lors du travail mécanique, d'impuretés provenant tant de l'atmosphère dans laquelle le travail est exécuté que des surfaces des outils.

« Simultanément, avec ce perfectionnement du côté mécanique, on s'est efforcé d'obtenir une plus grande pureté chimique du métal avec lequel nous débutons. Un des obstacles à la purification du tungstène est dû à ce fait, signalé par Smith et Exner et d'autres encore, que l'acide tungstique a une grande tendance à former des combinaisons très stables. En raison de cette tendance, il faut apporter un soin spécial à n'utiliser que des réactifs réellement purs, car autrement la recristallisation au-delà d'un certain point n'aboutit pas à une purification correspondante.

« Les informations que nous avons recueillies lors de nos recherches nous ont mis à même de préparer aujourd'hui du tungstène qui peut être travaillé mécaniquement sans plus de difficultés que celles qui accompagnent nécessairement la manipulation d'un fil très fin.

« Le produit que nous obtenons maintenant est un fil parfaitement flexible et ductile qui présente la ténacité de l'acier. Ce fil donne une lampe robuste, dont le filament reste ductile tant que ladite lampe demeure en fonctionnement.

« Les données suivantes sur le fil de tungstène étiré, données obtenues à la suite de mesures de laboratoire faites par le D[r] Colin G. Fink, ne sont pas sans présenter quelque intérêt.

Diamètre en mm.	Résistance à la rupture en kg. par centimètre carré	Densité
3,79 mm.	» »	19,30
0,126 —	219 970 kg.	»
0,070 —	240 090 —	»
0,037 —	271 800 —	20,19

« La résistivité à 25° C, exprimée en microhms par cm², est, pour le fil fortement étiré, de 6,2 et pour le même fil recuit, de 5,0.

« Le coefficient de température de résistance électrique, entre 0° et 170° centigr., est de 0,0051 par degré centigrade.

« Les valeurs ci-dessus, avec l'exception possible du coefficient de température, dépendent naturellement quelque peu des qualités du fil qui a été traité pour fabriquer les filaments.

« Ce travail est le résultat de la coopération étroite d'une vingtaine de chimistes expérimentés qui se sont livrés à des recherches de laboratoire avec un nombreux personnel d'assistants. Ces chercheurs ont eu naturellement à leur disposition, par les soins de la fabrique, toutes les ressources mécaniques et électriques dont ils pouvaient avoir besoin, et ils ont été secondés dans leurs travaux, dans une mesure importante, par le personnel de la fabrique. ». — M. G.

TRACTION

Courses d'essai d'une automobile double à accumulateurs.

La direction de Halle des chemins de fer de l'Etat prussien a procédé récemment à la réception d'une automotrice double, à six essieux, transformée pour la traction électrique au moyen d'accumulateurs. L'itinéraire à parcourir mesurait 100 km en palier. Il correspondait donc au déplacement réglementaire entre deux recharges. La voiture pesait 60,5 tonnes et portait, en vue des essais, une surcharge de 6 tonnes équivalant à 60 voyageurs. Son poids total atteignait donc 66,5 tonnes.

Au début de la course, la voiture marchait à l'allure de 60 km à l'heure et s'arrêtait à toutes les stations, puis on espaça les arrêts et on porta à 60 km la vitesse de marche.

Les résultats des essais se trouvent résumés dans le tableau ci-dessous :

Date des essais	28 février	18 mars	19 mars
Température	humide	humide	sèche
Vitesse maximum prévue au graphique Km/H.	50	60	60
Nombre des démarrages : Aller	10	1	10
Retour	10	3	10
Durée du parcours en Km à l'aller (en minutes) totale.	69 1/2	58	70 1/2
A circuit fermé	56	53 1/2	62
Durée du parcours en Km au retour (en minutes) totale	70 1/2	60	72
A circuit fermé	56	53 1/2	62
Consommation de courant (Kw/H) aller	61	52,5	67,5
Retour	63	53,5	66,5
Niveau de l'électrolyte au départ	1,20	1,21	1,205
A l'arrivée	1,145	1,17	1,15

La batterie a une capacité totale de 368 ampères-heure, la différence de potentiel à la décharge est de $168 \times 1,95 = 327,6$ volts. On dispose donc d'une énergie de $368 \times 327,6 = 120\,556,8$ watts-heure, soit 120 kw-heure en chiffres ronds. Cette puissance disponible suffit pour un parcours de 100 km, à la vitesse de 50 km à l'heure, même avec de fréquents arrêts. Pour réaliser des vitesses plus élevées, il faut un relief favorable : une ligne en pente, par exemple, et des stations distantes. — CH.

USINES GÉNÉRATRICES

Les stations centrales de Saint-Louis (Etats-Unis).

(Suite et fin) (1)

Tableau de distribution. — De même que l'ensemble de la construction qui est à l'épreuve du feu, ce tableau est d'un style moderne de briques et d'un genre de pierre dénommée albérène; édifié à l'extrémité de la salle des machines, il est divisé en cinq étages. A l'étage supérieur sont installés tous les interrupteurs à huile des génératrices, leurs barres collectrices auxiliaires, leurs panneaux d'instruments de contrôle, celui des feeders à haute tension et divers indicateurs; à l'étage en dessous, on remarque les barres collectrices principales, les interrupteurs des génératrices et les indicateurs de perte à la terre; sur le troisième plancher, se trouvent les rhéostats d'excitation actionnés par moteur électrique, les interrupteurs commandant les feeders, les disjoncteurs à huile non automatiques et les transformateurs de courant pour les appareils placés sur le plancher supérieur. Le quatrième plancher est de niveau avec la salle des machines et porte les interrupteurs à huile automatiques, les transformateurs de tension pour les instruments de mesure des feeders, les transformateurs de courant pour les relais à maximum et le tableau de distribution pour le contrôle des appareils auxiliaires. Enfin, à l'étage au-dessous, sont les barres collectrices à haute tension, les transformateurs réducteurs pour appareils auxiliaires et, enfin, les câbles feeders sous plomb à 3 conducteurs, les câbles d'excitation et les accumulateurs.

Chaque génératrice est équipée avec 3 commutateurs à huile : un commutateur principal et deux sélecteurs, ces derniers étant verrouillés électriquement et reliés aux barres principales par l'intermédiaire de disjoncteurs; tous ces appareils de commande sont contrôlés de la galerie haute, la pose des conducteurs pour tous les feeders et génératrices ayant été faite dans des tuyaux en fer jusqu'au tableau, de sorte qu'ils sont aisément accessibles.

Les feeders à haute tension sont reliés aux barres par l'intermédiaire de deux commutateurs à huile et d'un groupe de commutateurs-disjoncteurs, tous en série; le courant passe d'un commutateur non automatique à un commutateur automatique agencé avec relais à maximum à l'étage le plus bas, où il trouve les câbles à haute tension à 3 fils; ceux-ci sont placés dans une gaine en ciment, ce qui les met entièrement à l'abri du feu.

Les câbles sont ensuite dirigés sur les diverses sous-stations par des caniveaux souterrains; à leur entrée, ils aboutissent à un commutateur à crochet, puis, de là, chaque conducteur va à un commutateur automatique à huile équipé avec relais à maximum et enfin, à travers une autre série de commutateurs-disjoncteurs, à la barre collectrice.

Dans les sous-stations, les barres sont elles-mêmes sectionnées au moyen de commutateurs non automatiques avec commutateurs-disjoncteurs en série pour chaque section de la barre; des barres de la sous-station, le courant passe des commutateurs-disjoncteurs, à un commutateur automatique à huile équipé avec relais à maximum et, de là, à un moteur à 6600 volts commandant les génératrices à courant continu ou les groupes transformateurs de fréquence, selon le cas. Sur le côté à courant continu de la sous-station, on a adopté la pratique d'équiper les génératrices avec des commutateurs de manière qu'on puisse les relier à une autre barre à haute ou basse tension, avec les dispositifs nécessaires pour une troisième en supplément, s'il en était besoin.

Un certain nombre de feeders, 25 périodes, 6600 volts, alimentent les transformateurs de fréquence à la sous-station; ils sont installés au moyen d'un commutateur-sélecteur, pour qu'ils puissent être utilisés, en cas de nécessité, à la transmission de l'énergie à 60 périodes des stations génératrices aux sous-stations. Dans les stations à changement de période, deux barres génératrices ont été prévues, chacune étant disposée pour être sectionnée.

Sous-stations. — Le courant de la station centrale est distribué au réseau par 7 sous-stations représentant, en commutatrices actuellement en service, 22 400 kw, avec en plus des batteries d'accumulateurs, d'une capacité de 2500 kw-heure; des 22 400 kw fournis par les commutatrices, 14 000 sont livrés aux canalisations Edison, 3200 aux réseaux d'énergie à deux fils, de 500 volts, 4000 aux groupes convertisseurs pour le service triphasé à 60 périodes, 2300-4000 volts et 1200 kw aux lampes à arc en séries à courant continu, y compris les moteurs-générateurs et transformateurs à courant continu et redresseurs d'arc au mercure qui alimentent l'éclairage des

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1024, p. 108.

rues; dans toutes les sous-stations on a, d'ailleurs, prévu le cas d'une puissance supplémentaire pour répondre à tout besoin; de ces sous-stations, l'énergie électrique est distribuée par environ 550 km de câbles souterrains et 5000 km de fil de cuivre sur poteaux.

Il n'est pas indispensable de décrire toutes les sous-stations en détail et nous n'en choisirons que deux comme type; celle qui est désignée sous le n° 1 fournit le courant continu à 115-230 volts au réseau souterrain Edison, dans le district duquel elle est située; c'est une bâtisse en briques, à rez-de-chaussée, avec intérieur en briques émaillées blanc et couverture en tuiles. Son équipement comporte 3 groupes de moteurs-générateurs avec moteurs de 1050 kw, triphasés, 6600 volts, 25 périodes, commandant des génératrices à courant continu sous 230 volts; une égalisatrice est disposée pour compenser automatiquement les variations de charge dans le système à 3 fils, et comporte 2 dynamos de 100 kw sous 115 volts.

Un groupe survolteur de 3 unités existe également, ayant assez de capacité pour augmenter de 60 volts la tension sur chaque élément du réseau à 3 fils avec 1350 ampères. D'un côté de la salle on voit les commutateurs à haute tension montés dans des casiers séparés en briques et vis-à-vis est installée la galerie du tableau de distribution; dans le sous-sol de la station, il y a une batterie de 170 éléments d'accumulateurs pouvant débiter au maximum 3456 ampères par heure; cette batterie est réglée par 4 réducteurs à 30 contacts.

Trois feeders à 3 conducteurs, 25 périodes, 6600 volts pénètrent dans cette sous-station par des caniveaux souterrains et, après leur passage dans les disjoncteurs, sont dirigés sur les interrupteurs à moteur commandés par un relais à courant inversé; ils gagnent ensuite, par l'intermédiaire de commutateurs, les barres à haute tension, sectionnées par des coupe-circuit à huile, non automatiques et à commande à distance. De ces barres à 6600 volts, le courant est conduit à des moteurs synchrones, par des interrupteurs à huile automatiques avec relais à maximum.

Le tableau de la batterie comprend un réducteur sur chacune des deux extrémités de la batterie, deux ampèremètres, deux groupes d'interrupteurs à couteau, un voltmètre, un interrupteur de voltmètre, un voltmètre enregistreur et un compteur d'ampères-heure pour chaque pont du réseau à 3 fils. Le courant continu fourni par cette sous-station est distribué au réseau à 115-230 volts par 12 feeders à 280 volts reliés aux barres par des interrupteurs à couteau; chaque feeder est pourvu d'un ampèremètre.

La sous-station portant le n° 3 contient les appareils de transformation du courant triphasé, 6600 volts, 25 périodes de la station centrale en courant continu pour les réseaux de distribution à 3 fils 115-230 volts et 250-500 volts; la majeure partie de l'énergie pour alimenter l'éclairage public est fournie par cette sous-station où sont montés : 5 moteurs-générateurs de 1050 kw; un moteur synchrone 525 kw, 6600 volts, triphasé, 25 périodes actionnant deux génératrices à courant continu sous 125 volts: deux commutatrices 500 kw, 550 volts; un groupe égalisateur de 2 machines à excitation compound, 250 volts montées sur le même arbre; un survolteur à 3 fils; six moteurs-générateurs pour la lumière par arc; cinq groupes à intensité constante, sous 6600 volts, 25 périodes, alimentant 75 lampes à arc en série de 6 à 8 ampères, plus trois groupes analogues pour lampes à arc de 3 à 4 ampères; enfin, la station comporte une batterie d'accumulateurs de 296 éléments.

Les feeders d'arrivée arrivent par le sous-sol et aboutissent à des interrupteurs à haute tension, où ils sont disposés de la même manière que dans la sous-station n° 1; le tableau de basse tension et le tableau de contrôle à haute tension sont installés sur une galerie à l'une des extrémités de la salle, tandis que le tableau de distribution règne sur les quatre côté du pourtour, avec le panneau de contrôle, juste en face des baies d'éclairage. Tous les câbles et fils sont ou en tubes, ou ignifugés.

Vingt-deux feeders recueillent le courant à 115-230 volts et 12 celui à 250-500 volts; une ligne spéciale réunit la sous-station n° 2 à la station n° 3 et, de plus, une autre ligne met en relation les barres à 230 volts de celle-ci avec celles à 230 volts de la sous-station n° 4. Les appareils d'éclairage à arc fonctionnent toute la nuit, soit environ 4100 heures par an, et fournissent le courant continu à 1850 lampes montées en tension, dont 1182 de 6 à 8 ampères.

La sous-station n° 7 fournit, en particulier, l'énergie à un grand ventilateur électrique pour l'assainissement du tunnel du chemin de fer de *Eads Bridge*; elle comporte trois commutatrices de 300 kw, 500 volts, 60 périodes, et une batterie d'accumulateurs de 280 éléments.

Réseau de distribution. — Un règlement appliqué depuis quelques années exige que tous les fils électriques de la ville soient placés en sous-sol, dans des caniveaux jointifs pour haute tension; il est prescrit, en outre, de les placer sur l'un des côtés des voies, de façon à réserver l'autre côté aux compagnies de télégraphe et de téléphone, dont les réseaux sont à basse tension; la Compagnie « l'Union » possède environ 1375 km de conduites souterrains, tant par ses arrangements avec d'autres sociétés que par ses achats; la plus grande partie de ses conduites est construite en béton en forme d'U monolithique; les matériaux sont damés sur place entre gabarits en bois et des plaques minces en béton ou des dalles ferment

la partie supérieure que l'on recouvre encore ensuite de béton. Cette façon de mouler les caniveaux permet d'appliquer le même procédé à la confection des boîtes de jonction pour les branchements aux croisements sans grande dépense supplémentaire. Les regards de visite, au nombre d'environ 500, sont construits en brique et béton; il y a en plus 2000 regards de distribution.

La mise en place ou les réparations se font à l'aide de 2 trucks sur roues commandés par moteur et organisés avec des treuils pour tendre les câbles; par ce moyen, une équipe de 6 hommes et un contremaître peuvent poser de 900 à 1500 mètres par jour; le dévidoir est halé à la suite de la voiture et les ouvriers, les échelles, agrès, cordes, chaînes, poulies, outils, etc., prennent place sur le truck pour se rendre à l'emplacement du travail.

En vertu d'une ordonnance limitant le nombre de poteaux pour le réseau aérien dans les rues et par suite de l'établissement antérieur des supports par les compagnies de téléphone, l'Union a dû employer les traverses inférieures des poteaux existant; quant à ceux qu'elle pose, ils le sont à une profondeur normale de 0,50 m que l'on remplit de béton; on forme ainsi une embase de 0,50 m sur 0,10 m d'épaisseur qui garantit bien le poteau de la pourriture et lui laisse sa section entière.

On fixe les isolateurs non pas par des crampons diminuant la section et, par conséquent, la résistance de la traverse, mais par des attaches se modelant sur leur contour, fendues en diagonale et serrées par des boulons extérieurs, de telle sorte que la réunion est des plus énergiques et contribue même à la conservation des traverses, toujours susceptibles de se fendiller.

Pour la protection des ouvriers appelés à travailler sur les poteaux, on a adopté un espacement normal entre les isolateurs, avec un fil à la terre invariablement conduit à l'un d'eux; afin de parer aux interruptions de service, tous les fusibles primaires, boîtes pour interrupteurs ou compteurs, etc., sont montés sur des consoles spéciales; enfin, la mise hors circuit est rendue nettement visible en cas de dommage, de telle manière que les fils en dérangement sont immédiatement mis en évidence et signalés ainsi à l'inspecteur. Le service de pose et de réparation possède également un véhicule sur lequel est installé un moteur de 10 chevaux, 500 volts prenant le courant à un trolley ou à toute autre canalisation; cet équipement peut être placé vivement en fonctionnement et supprime la présence de deux hommes.

Le département des réparations urgentes, toujours bien organisé et prêt à tout aléa, est dirigé par trois contremaîtres dirigeant un corps d'inspecteurs et d'électriciens qui se chargent également de l'entretien des appareils, moteurs, transformateurs et autres; comme, par ailleurs, la Compagnie a une réserve importante de moteurs à vendre ou à louer aux particuliers, ses équipes inspectent les installations motrices de la clientèle assez fréquemment et laissent des procès-verbaux écrits de leurs visites et de leurs observations.

Un laboratoire parfaitement agencé veille au réglage et à la réparation des compteurs; il dépend du service des compteurs qui a la charge de tous ceux qui sont ou en magasin ou chez le consommateur; tous ceux qui sont livrés sont préalablement essayés selon une méthode fondée sur les caractéristiques du compteur, ses dimensions et sa classe, puis essayés sur place dans les locaux des clients.

Dans certaines sous-stations on a installé des garages pour la charge des batteries d'automobiles électriques, dont le nombre est de près de 400 à Saint-Louis; il existe, en outre, 46 garages privés, avec redresseurs à mercure; le courant est enfin fourni à 200 enseignes lumineuses comportant approximativement 40 000 lampes; l'une de ces enseignes a 14 m de haut et 11 de large et nécessite 1500 lampes de 4 bougies.

G. FRANCHE.

(*Electrical Review de New-York.*)

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

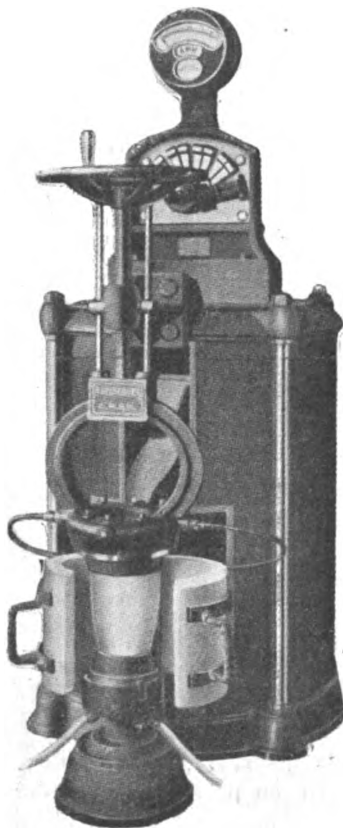
Fours électriques à creuset Oerlikon.

Le four électrique à creuset, construit par les *Ateliers de construction Oerlikon*, d'après les brevets Helberger, convient tout particulièrement pour la fusion des métaux tels que l'étain, le zinc, le plomb, le laiton, le cuivre, le nickel, l'argent, l'or, le platine, le fer et l'acier, ainsi que pour la fusion du verre, de l'émail, etc.

Ce four à creuset (fig. 86) se compose soit d'un transformateur, soit d'un régulateur d'induction à courant alternatif, muni de griffes pour la fixation du creuset. Ces griffes sont garnies de charbons de contact et refroidies par une circulation d'eau.

Le creuset, pour des températures allant jusqu'à 1400° est en graphite ordinaire; pour les températures plus élevées, on utilise des creusets en charbon.

Le réglage de la fusion s'obtient en faisant varier l'intensité du courant. Si le four comporte un transformateur, le réglage de l'intensité du courant s'effectue par des groupements différents des bobines du transformateur à l'aide d'un commutateur spécial; lorsque le four est alimenté par un régulateur d'induction, le réglage de l'intensité est obtenu par le décalage de la partie mobile du régulateur, manœuvrée à l'aide d'un levier et, dans ce cas, sans perte d'énergie. Un ampèremètre placé sur le four permet de contrôler à tout moment la valeur de l'intensité.


Fig. 86.

La mise en marche et la surveillance de ce four sont des plus simples. On place le creuset entre les deux griffes, inférieure et supérieure, et on le fixe en rapprochant les griffes à l'aide d'un volant à main. On ferme ensuite la chemise en argile réfractaire qui entoure le creuset et l'on manœuvre l'interrupteur qui ferme le circuit en commençant par un courant de faible intensité que l'on augmente ensuite, au moment voulu, en agissant sur le commutateur du transformateur ou sur le levier du régulateur d'induction de manière à obtenir l'intensité nécessaire, variable suivant la matière à fondre.

La griffe supérieure ne recouvrant le creuset que sur son pourtour, il est facile d'observer et de remuer la matière qu'il contient au cours de l'opération. Cette ouverture sert également à charger le creuset.

Quelques minutes après la fermeture du circuit, le creuset est porté au rouge et son contenu commence à entrer en fusion. L'opération peut être suivie d'une manière continue, sans que la personne qui dessert le four soit incommodée par la chaleur ou par tout autre cause. Il est donc facile de saisir le moment où la fusion est terminée et, dans certains cas, le moment où il faut ajouter quelque matière dans le produit fondu.

De construction excessivement solide, ce four ne comporte aucun appareil ou organe compliqué et, par conséquent, peut fonctionner pendant longtemps avec la plus grande sécurité de fonctionnement. Le transformateur ou le régulateur d'induction qui sont l'organe essentiel du four ne sont pas susceptibles d'usure et les organes qui peuvent s'user sont facilement accessibles et remplaçables. Les creusets de dimensions appropriées sont livrés tout préparés par le constructeur.

Dans ces conditions, ce four électrique est tout aussi économique que les fours à chauffage ordinaire sur lesquels ils présentent les avantages suivants :

1° Possibilité d'installer le four dans n'importe quel local, même sur un plancher en bois, sans

avoir à se préoccuper de l'existence d'une cheminée;

2° Suppression de la fumée, de la suie et des gaz, ainsi que du transport du charbon et des cendres qui compliquent l'opération en cas de chauffage ordinaire;

3° Possibilité de contrôler la marche de l'opération, d'une façon continue, sans être incommodé par la chaleur;

4° Conduite de l'opération des plus simples puisque il est facile de régler la température dans de très larges limites;

5° Facilité de produire sans difficulté des températures supérieures à 3000°.

La consommation d'énergie de ces fours a été soigneusement déterminée. Ainsi, pour la fusion du cuivre pur, on a obtenu les résultats suivants :

Poids du cuivre en kg.

16,5	18,5	15,5	20,5	19,5	20	20

Dépense d'énergie en kilowatts-minute.

396	420	376	450	468	384	408

En additionnant ces différentes valeurs, on trouve qu'il faut 2900 kw-minute pour obtenir la fusion de 130 kg de cuivre. En admettant le prix de 0,10 fr pour le kw-heure, on voit que la fusion d'un kg de cuivre coûte 3,9 centimes. Des essais de fusion d'or ont montré que 1 kg nécessitait une consommation de 30 kw-minute, soit une dépense de 5 centimes.

Il est évident que la dépense est moindre lorsqu'on opère sur des charges de 100 kg, au lieu d'opérer sur de petites quantités.

Ces fours se construisent de plusieurs dimensions et puissances, indiquées dans le tableau suivant. Les dimensions portées dans ce tableau dans les colonnes *a*, *b*, *c*, *d*, *e* se rapportent aux mêmes lettres du croquis (fig. 87).

Grandeur.	Capacité pour la fonte de cuivre. en kg	Puissance maximum. en kw	a mm	b mm	c mm	d mm	e mm
H. O. o	0,5	3	750	460	500	530	400
H. O. I	1 — 3	4	800	560	700	560	500
H. O. II	1 — 5	6	800	560	750	560	500
H. O. III	3 — 10	10	1300	780	900	750	680
H. O. IV	5 — 15	15	1400	780	1000	750	680
H. O. V.	10 — 30	30	1700	800	1000	950	800
H. O. VI	20 — 60	50	1900	800	1100	950	800
H. O. VII	40 — 120	100					

La capacité du four dépend de la matière à fondre. Ainsi, dans un four H. O. III, on peut fondre jusqu'à 10 kg de cuivre, mais on ne peut obtenir la fusion que de 5 kg de fer pur seulement.

Pour déterminer la durée de l'opération et l'intensité de courant nécessaire, la Société Oerlikon procède actuellement à des essais avec différentes substances.

On sait actuellement que la quantité d'énergie électrique nécessaire pour fondre 100 kg de fer est de 75 kw-heure et de 37 kw-heure pour obtenir la fusion de 100 kg de cuivre.

M. le Dr Ludwig Weiss de Munich a publié récemment dans l'*Elektrochemische Zeitschrift* un rapport sur les expériences qu'il a eu l'occasion d'effectuer avec ce four électrique.

Dans cette note, il dit notamment que le four Helberger présente de tels avantages par rapport aux autres qu'après l'avoir essayé d'une manière très détaillée, il en est vraiment enthousiasmé.

Voici les résultats de quelques essais effectués par M. Weiss :

Des déterminations de la température, effectuées sur plusieurs fours au moyen d'un pyromètre Féry, ont démontré, en premier lieu, que la température régnant au fond des creusets est d'environ 200 à 300° plus élevée que celle de sa surface extérieure. Ceci prouve que la chaleur produite est bien mieux utilisée; en outre, les creusets sont moins détériorés que par l'application du chauffage à coke ou à gaz. Les creusets ont donc une bien plus grande durée et peuvent servir à un nombre triple, même quintuple de fusions.

L'augmentation de la température est extrêmement rapide. On a réussi, par exemple, à chauffer un creuset de graphite de 8 cm de hauteur, en 11 minutes, à 1495°, au moyen d'un courant initial de 40 ampères, que l'on porta finalement à

100 ampères, à une tension de 110 volts; un grand creuset de charbon, de 18 cm de hauteur, 2,5 d'épaisseur et 12 cm d'ouverture a été chauffé pendant 33 minutes avec une intensité primaire de 50 et finalement de 275 ampères à 92 volts. La température du creuset a augmenté :

en 3 minutes	à 1350°	en 16 minutes	à 2080°
— 5	— 1730°	— 24	— 2190°
— 9	— 1840°	— 27	— 2260°
— 12	— 2020°	— 33	— 2380°

L'augmentation de la température n'était pas

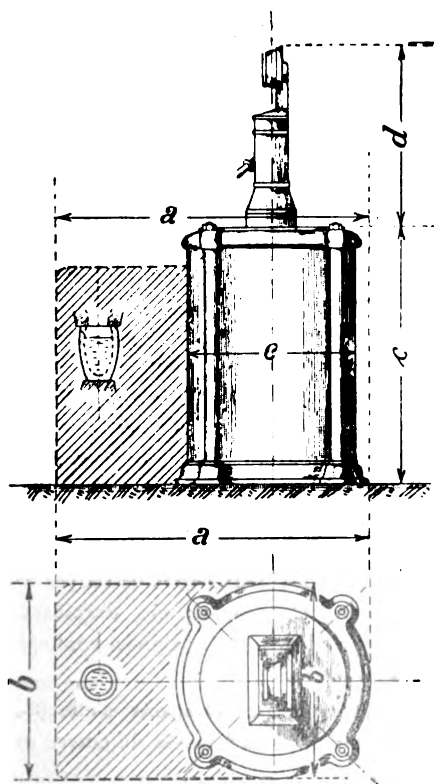


Fig. 87.

encore terminée. On mit à ce moment dans le creuset du sable de quartz (environ 400 gr). Au bout de 5 minutes, le sable s'était amoli et, après 3 minutes encore, on pouvait en tirer de long fils. Le quartz resté dans le creuset était devenu transparent et, à certains endroits, tout à fait clair et sans soufflures. L'expérience dut être interrompue à cause du creuset qui avait été fortement endommagé.

Pour empêcher la combustion du creuset et afin de diminuer les pertes de chaleur par radiation, on prit un nouveau creuset, de la même hauteur (18 cm) que l'on entoura d'une chemise en argile réfractaire et on remplit l'intervalle de quartz en poudre. Cela fait, on rendit la chemise aussi imperméable que possible au moyen d'amiante et de mortier d'argile. Dans ces conditions, on put obtenir des températures bien plus élevées qu'auparavant.

La température était après

8 min. :	1000° pour	90 Amp.	104 Volt
10	1200°	140	103
15	1470°	160	101
20	1760°	160	101
25	2150°	165	100
32	2220°	170	99
25	2510°	235	95
40	2670°	242	94
45	2715°	248	93

Le dernier chiffre de 2715° est trop bas, l'aiguille du millivoltmètre employé ayant dépassé la position limite. On intercala alors dans le circuit une résistance de 71 ohms, afin de réduire environ de moitié les déviations de l'aiguille du millivoltmètre (la résistance de ce dernier étant également de 71 ohms). On put alors encore constater, pendant un certain temps, un accroissement de la température, tout en ne pouvant pas le déterminer. La température atteinte finalement avec 290 ampères à 88 volts devait dépasser 3000°. Après cela, on mit de nouveau du quartz dans le creuset. Au bout de peu de temps on put retirer du creuset des fils de quartz fondu. On vida enfin tout le contenu du creuset et on le pressa entre deux plaques d'acier chauffées, en un disque d'environ 1 cm d'épaisseur et de 10 cm de diamètre. A certains endroits, le quartz était tout à fait transparent.

Après ces essais (3 heures), le creuset de charbon ne présentait que de légères brûlures; la couche isolante extérieure de quartz, par contre, était complètement fondue.

D'autres expériences, se rapportant principalement à l'emploi d'isolants appropriés, ne sont pas encore terminés.

La fusion de l'argent, du cuivre et de l'or ne présente naturellement aucune difficulté; on a réussi à fondre complètement 1 kg de cuivre en 4 minutes, le creuset en graphite ayant été placé complètement froid dans le four. On peut également fondre de l'acier et du fer ainsi que du nickel en très peu de temps. Ce qui est particulièrement remarquable, c'est que la fusion s'effectue presque sans déchets, le réglage facile du four et la possibilité de surveiller la fusion permettant d'éviter toute surchauffe. Comme il est possible d'atteindre des températures bien supérieures à 2000°, il est évident que le four peut

servir aussi à la fusion du platine ou d'autres métaux à point de fusion très élevés. Dans des creusets de graphite revêtus d'argile réfractaire, on peut fondre du verre, de l'émail, etc., en partant des substances primaires.

Les frais d'exploitation réduits, la possibilité de desservir plusieurs fours parallèlement et indépendamment l'un de l'autre, la fixation et le changement commode des creusets, la possibilité de surveiller continuellement la fusion et d'ajouter des ingrédients, la rapidité de l'opération, la grande sécurité de service et la grande durée du four Helberger lui assurent de nombreuses applications tant dans les laboratoires que dans l'industrie. Ces fours seront utilisés certainement avec avantage dans les fonderies de laiton et de bronze, dans les fonderies de fer et d'acier fabriquant des pièces de petites dimensions, pour la fusion du platine et de l'iridium, dans l'industrie verrière et céramique.

J.-A. Montpellier.

L'Usine hydraulico-électrique de Ventavon (Hautes-Alpes).

La Société l'*Énergie électrique du littoral méditerranéen*, dont le vaste réseau alimente les départements des Alpes-Maritimes, du Var et des Bouches-du-Rhône, vient de prendre l'exploitation de l'usine de Ventavon, appartenant à la *Société des forces motrices de la Haute-Durance*, afin de pouvoir satisfaire aux demandes de fourniture d'énergie électrique de plus en plus importantes dans les régions de Marseille et d'Arles, les usines qu'elle possède ne pouvant plus suffire malgré la mise en service en 1908 de la puissante usine de la Brillanne-Villeneuve (1).

L'usine de Ventavon a une puissance de 24 000 ch.

L'eau de la Durance est amenée à l'usine par un canal de 14 km de longueur et actionne, sous une chute nette de 50 m, des turbines hydrauliques du système Francis, à deux roues motrices et à axe horitontal, développant, à la vitesse angulaire de 300 tours par minute, une puissance effective de 6000 ch.

Chaque turbine actionne directement, au moyen d'un accouplement élastique, un alternateur triphasé de 4500 kilovolts-ampères, fournissant le courant à la fréquence de 25 périodes par seconde sous une tension réglable, entre phases, de 7000 à 8000 volts.

Actuellement, quatre groupes électrogènes sont installés et en fonctionnement, mais l'usine a été établie pour six unités semblables.

Un panneau en marbre, portant tous les appareils de mise en marche et les instruments de mesure, est affecté à chaque unité.

L'énergie produite dans l'usine alimente deux lignes triphasées à 60 000 volts qui l'amènent à l'usine de la Brillanne-Villeneuve.

Un bâtiment spécial, édifié à 50 m de l'usine génératrice, contient les transformateurs élévateurs de tension.

Chaque alternateur peut envoyer le courant qu'il produit, soit directement à un groupe de trois transformateurs monophasés, soit sur l'une ou l'autre de deux séries de barres omnibus à 7500 volts permettant d'alimenter un groupe de transformateurs quelconque par l'un ou l'autre des quatre alternateurs. D'autre part, chaque groupe de transformateurs peut être branché sur l'une ou l'autre des deux séries de barres omnibus à 60 000 volts, chacune de ces dernières étant affectée à une des deux lignes triphasées de départ à 60 000 volts.

Les différentes permutations s'effectuent au moyen d'interrupteurs à lames de cuivre manœuvrés à la main.

Les circuits triphasés à basse et à haute tension sont munis d'interrupteurs tripolaires, actionnés par un petit moteur électrique à courant continu sous 120 volts, qui est commandé à partir du tableau central de distribution.

Les transformateurs monophasés, au nombre de 12, répartis en quatre groupes de trois, ont chacun une puissance de 1200 kw et le rapport de transformation est de 4,2. Une cabine spéciale est affectée à chacun d'eux.

Chaque groupe de trois transformateurs est relié à un alternateur par trois câbles monophasés, isolés au papier et à enveloppe de plomb. Ils sont montés en triangle du côté de la basse tension et en étoile du côté de la haute tension.

Alimentés sous une tension de 8000 volts, ils

(1) Voir la description de cette usine, *l'Électricien*, tome XXXVI, 1908, page 113.

fournissent des courants triphasés à 58 000 volts.

Chaque groupe de transformateurs a la même puissance que celle d'un des groupes générateurs et peut supporter pendant deux heures une surcharge de 25 0/0.

Les enroulements de ces transformateurs sont noyés dans une huile spéciale isolante, refroidie par une circulation d'eau continue, nécessitant une dépense d'environ 30 litres d'eau par minute et par transformateur. Dans ces conditions, l'élévation de température, à pleine charge, ne dépasse pas 30° au-dessus de la température ambiante.

Les barres omnibus à 60 000 volts qui reçoivent le courant des transformateurs sont en tube de cuivre nu et sont supportées par des isolateurs à triple cloche. Ces barres sont disposées horizontalement et séparées les unes des autres par des dalles en ciment armé.

Tous les conducteurs à haute tension, en cuivre nu, sont séparés les uns des autres, sur tout leur parcours, au moyen de cloisons et mis à l'abri de tout contact extérieur au moyen de grillages protecteurs placés devant chaque compartiment.

De nombreuses mesures de protection ont été prises au départ de chaque ligne de transport d'énergie, afin de protéger toute l'installation contre les effets des surtensions causées par les décharges atmosphériques de toute nature qui se produisent sur le parcours des lignes.

Un premier système de parafoudres électrolytiques est placé sur chaque phase et est relié au fil de ligne correspondant par l'intermédiaire d'un parafoudre à cornes, dont l'écartement est réglé de manière que le dispositif de protection ne fonctionne que pour une surtension de 125 ou de 150 0/0 de la tension normale de l'installation (1). Ces parafoudres ont donné d'excellents résultats et depuis leur installation, les avaries causées par la foudre ont été réduites dans de grandes proportions.

Un autre type de parafoudres bien connu a été installé également dans le poste de transformation. C'est le parafoudre à jets d'eau qui met à la terre, d'une façon continue, chaque phase de ligne par l'intermédiaire d'une colonne d'eau sous pression de 8 mm de diamètre et de 0,80 m de hauteur; cette colonne d'eau vient frapper sur une pièce en bronze mise en communication avec le fil de la ligne. Ce parafoudre a surtout pour objet de faire écouler à la terre les décharges statiques qui se produisent à chaque instant sur les lignes de transport d'énergie.

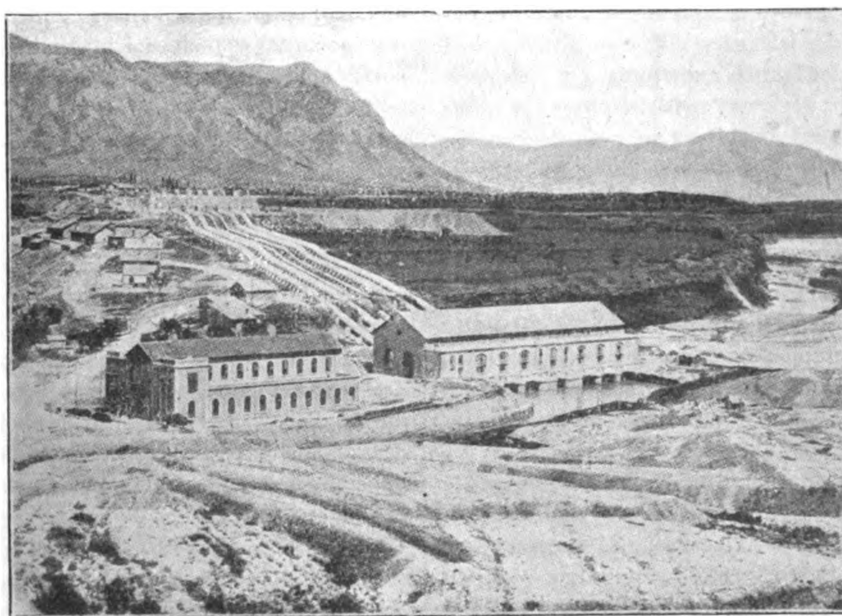


Fig. 88.

Enfin, pour assurer encore une sécurité plus complète, on a installé des parafoudres à boules, système Wirt, qui assurent l'écoulement à la terre de toutes les décharges atmosphériques oscillantes ou non, quelle que soit leur fréquence.

Le tableau de distribution principal, en forme

(1) Voir la description de ces parafoudres électrolytiques dans l'*Electricien*, tome XXXVIII, 1909, page 241.

de pupitre, est installé sur une passerelle, dans la salle des machines. Il permet de commander les différents groupes électrogènes de l'usine, les machines électriques du poste de transformation ainsi que les circuits à haute et à basse tension.

A chaque groupe générateur-transformateur et à chaque départ est affecté un panneau en marbre portant les appareils indicateurs et les enregistreurs nécessaires; les commutateurs de manœuvre commandant les interrupteurs des circuits triphasés à basse et à haute tension, les rhéostats d'excitation des alternateurs et les moteurs de synchronisation des turbines sont placés sur le pupitre qui porte, en outre, un schéma complet de l'installation, constitué par des lames de cuivre fixées sur le marbre et où les interrupteurs à couteau, servant à isoler les différents circuits, sont figurés par des lampes numérotées qui s'allument ou s'éteignent dès que l'on ferme ou que l'on ouvre les interrupteurs portant les mêmes numéros.

La seule inspection du tableau central indique le mode de fonctionnement de l'usine et les différents groupements établis et permet d'éviter toute fausse manœuvre.

La tension alternative ou continue des courants actionnant les divers appareils et passant dans les connexions du tableau central ne dépasse pas 120 volts. Les instruments de mesure sont branchés, à cet effet, sur le secondaire de transformateurs réducteurs de tension ou d'intensité.

Comme l'usine peut fonctionner en parallèle avec celle de la Brillanne-Villeneuve, il était indispensable d'assurer la régularité de la tension.

L'usine de la Brillaune est munie, à cet effet, de régulateurs Tirrill qui permettent de régler la tension à l'extrémité des lignes, soit à Marseille, soit à Arles. Comme l'usine de Ventavon peut être appelée, à un moment donné, à alimenter seule une partie du réseau de l'*Energie électrique du littoral méditerranéen*, il était nécessaire que cette usine puisse maintenir constante la tension au poste récepteur d'Allauch près de Marseille, quelle que soit la charge. C'est donc à 160 km de l'usine génératrice qu'il a fallu automatiquement assurer une tension constante pratiquement à l'extrémité de la ligne, au moyen d'appareils installés au départ.

Quoique la chute de tension sur une ligne de cette longueur varie dans de très grandes limites avec l'intensité et le facteur de puissance du réseau, on a obtenu le résultat cherché en installant dans l'usine de Ventavon un régulateur Tirrill sur chaque départ de ligne.

Cet appareil règle instantanément la tension de l'excitatrice alimentant les inducteurs des alternateurs en service sur la ligne intéressée, afin que la tension aux bornes de la génératrice soit, à chaque instant, la somme géométrique de la tension à maintenir constante à l'extrémité de la ligne et de la chute de tension dans la ligne. L'appareil Tirrill règle la tension du courant d'excitation des génératrices suivant les variations de charge du réseau et suivant l'impédance de la ligne de transport d'énergie, compensant ainsi à la fois la réaction d'induit des génératrices et la perte en ligne. Le fonctionnement de ce régulateur a été décrit dans *l'Électricien*, nous y renverrons le lecteur (1).

Deux lignes triphasées à haute tension, transportent l'énergie de l'usine de Ventavon à celle de la Brillanne. Actuellement cette double ligne transporte 24 000 ch qui prochainement seront portés à 30 000.

C'est pour assurer la sécurité de l'exploitation que l'on a établi deux lignes distinctes qui sont à peu près parallèles sur tout leur parcours de 60 km et établies à une distance minimum l'une de l'autre de 15 m.

L'établissement de cette ligne a présenté de grandes difficultés par suite de la nature escarpée et rocheuse de la région traversée.

La plupart des fouilles nécessitées pour la pose des pylônes métalliques ont dû être faites au moyen d'explosifs et le transport à pied-d'œuvre des appuis eux-mêmes a été particulièrement difficile sur certains points où les pylônes ont dû être placés sur les flancs d'une montagne abrupte.

Les pylônes, au nombre de 1700 environ, sont en acier de première qualité. Ils ont une hauteur de 15 m et sont encastrés de 2 m dans un massif de béton affleurant le sol. Trois types de pylônes de dimensions différentes ont été adoptés pour répondre aux nécessités du tracé :

1° Pylônes pour les alignements droits et pour les angles inférieurs à 5° constitués par quatre montants en fer cornière de $\frac{70 \times 70}{7}$, disposés suivant un carré de 900 mm de côté à la base et de 400 mm au sommet et pesant 1000 kg;

2° Pylônes pour les angles inférieurs à 22° avec montants en fer cornière de $\frac{80 \times 80}{8}$, disposés comme le type précédent et pesant 1300 kg;

3° Pylônes pour les angles inférieurs à 45° avec montants en fer cornière de $\frac{90 \times 90}{9}$, disposés suivant un rectangle de 900 mm sur 1,10 m à la

(1) Voir *l'Électricien*, tome XXVII, 1909, page 17.

base et un carré de 400 mm au sommet, du poids de 1800 kg environ.

Chacune des deux canalisations comporte une ligne triphasée à 60 000 volts, une ligne téléphonique placée au-dessous et un câble de terre placé à la partie supérieure des pylônes et reliant entre eux tous les supports.

La ligne triphasée est établie en câble d'aluminium de 130 mm² de section. Les jonctions entre les longueurs successives de câble ne sont pas effectuées par soudure, mais bien à l'aide de tubes de forme ovale en aluminium; les bouts de câble à relier sont enfoncés dans un de ces tubes qu'on torsade ensuite en hélice à l'aide d'un tourne-à-gauche. Les joints ainsi obtenus sont faits rapidement et présentent toutes les garanties nécessaires au point de vue de la résistance mécanique et de la conductance électrique.

Les trois câbles de la ligne à haute tension sont supportés, à l'extrémité de trois traverses horizontales, par des isolateurs en porcelaine d'un modèle spécial étudié pour cette installation.

Ces isolateurs sont en trois pièces cuites sépament et assemblées avec du ciment Portland. La hauteur totale de l'isolateur est de 350 mm et le diamètre de la cloche supérieure est également de 350 mm. L'isolateur est scellé au ciment sur une ferrure en acier forgé pouvant normalement travailler à 15 kg par mm².

Le câble d'aluminium est fixé dans la gorge de côté de l'isolateur par une ligature en fil d'aluminium.

La jonction des câbles de ligne avec les conducteurs en cuivre de l'usine génératrice et des postes de réception est réalisée à l'aide de tubes en aluminium. Pour éviter toute détérioration du joint par suite du couple électrolytique aluminium-cuivre sous l'action de l'humidité de l'air, le tube d'aluminium est noyé dans un mélange de paraffine et de chatterton, coulé dans un tube cylindrique en ébonite.

La ligne téléphonique est en fil de cuivre de 3 mm de diamètre et supportée par des isolateurs en porcelaine dont la ferrure est directement boulonnée sur le pylône. Les conducteurs téléphoniques sont reliés aux appareils placés dans les usines par l'intermédiaire de transformateurs spéciaux de rapport 1/1, isolés pour 30 000 volts, afin d'assurer toute la sécurité désirable lors des communications.

Quant au fil de terre reliant les pylônes sur toute la longueur de la ligne, il est constitué par un câble d'acier de 50 mm² de section posé sur des isolateurs en porcelaine fixés au sommet des pylônes. Ce câble est relié à chaque pylône par un fil d'acier et, tous les 2 ou 3 km, mis en communication directe avec une plaque en tôle galvanisée enfouie dans un puits humide rempli de charbon de bois. Cette disposition, jointe à la mise directe à la terre de chaque pylône, au moyen d'une plaque de zinc reliée à l'un des montants, assure à la ligne à haute tension une protection des plus efficaces contre les décharges atmosphériques.

Un point très intéressant de cette remarquable installation est le dispositif adopté pour assurer la sécurité du public fréquentant les voies traversées et celle des populations qui ont accepté le passage, dans leurs propriétés, des lignes de transport d'énergie.

Malgré tous les soins apportés dans l'exécution des travaux, malgré les coefficients de sécurité élevés adoptés pour tous les ouvrages, il est possible, par suite de circonstances anormales telles que cyclones, coups de foudre, malveillance, etc., qu'un conducteur vienne à se rompre ou à se mettre en contact avec le pylône. Le câble ainsi avarié se trouvant sous tension serait une source de danger inadmissible sur une route fréquentée ou même au milieu d'un champ cultivé.

Cette éventualité a été supprimée dans l'installation de Ventavon grâce à la mise à la terre directe du centre de l'étoile des transformateurs-élévateurs de tension, précaution qui a permis l'adoption du dispositif de sécurité suivant.

La connexion du point neutre à la terre est faite à travers un transformateur de courant, isolé pour 30 000 volts, dont le secondaire alimente un relais établi pour assurer, en cas de fonctionnement, le déclenchement de l'interrupteur qui commande la canalisation en service. En temps normal, aucun courant ne traverse le fil de mise à la terre du point neutre; mais, dès qu'un câble de la ligne vient en contact avec la terre, soit par suite de rupture ou de défaut d'isolement, soit par l'intermédiaire d'un corps étranger, le courant débité par la phase intéressée se trouve dérivé à travers le défaut de la ligne et rejoint le centre de l'étoile par le sol. Le transformateur est alors parcouru par ce courant, le relais fonctionne et commande l'interrupteur qui isole la ligne à l'usine génératrice.

Ce dispositif présente en outre l'avantage, au point de vue exploitation, de prévenir le personnel de toute avarie, même légère, se produisant sur les lignes et d'éviter les surtensions produites sur les différentes génératrices ou réceptrices au moment de la mise à la terre d'une des phases de distribution.

Tout le matériel de transformation et de trans-

port d'énergie a été fourni et installé par la *Compagnie française Thomson-Houston*, ainsi que le tableau principal de distribution placé dans l'usine génératrice.

Depuis le 1er octobre 1909, l'usine de Ventavon est en service régulier sur le réseau de la Société du Littoral méditerranéen. Elle a fonctionné jusqu'à présent d'une façon normale sans donner lieu à aucun incident du fait de l'usine ou de la ligne de transport d'énergie.

DE KERMOND.

La Technique hydraulico-électrique.

Depuis quelques années, l'utilisation de la houille blanche a pris un développement considérable dans toutes les nations civilisées et l'utilisation des forces hydrauliques a été plus ou moins réglementée par divers gouvernements, dans le but de répartir aussi équitablement que possible le bénéfice de cette richesse naturelle; après avoir été considérées pendant longtemps comme d'importance secondaire, les chutes d'eau se présentent, à l'heure actuelle, sous l'aspect d'un des problèmes les plus passionnants que la profession de l'ingénieur ait à attaquer; il n'est pas sans intérêt de résumer une série d'études publiées à ce sujet, dans *Engineering Magazine*, par un praticien américain, M. *Frank Kæster*, qui a écrit cette étude non pas tant pour les spécialistes que pour les propriétaires ou fermiers, administrateurs ou fournisseurs, etc. d'installations hydrauliques.

Aux États-Unis, les rapports récents du gouvernement font ressortir que le développement total de l'énergie utilisée correspond à 5 356 680 ch, actionnant 52 827 moteurs hydrauliques; les chutes de la rive américaine du Niagara exceptées, c'est l'État de New-York qui vient en tête : 885 862 ch, puis la Californie : 466 774 et le Maine : 343 096; le recensement montre, en outre, que la puissance totale disponible, dans les régions surveillées et susceptible d'être utilisée, est d'environ 53 millions de ch; or, comme ces régions ne forment que le quart de la superficie totale des États-Unis, il en résulterait que les forces hydrauliques réunies de cette nation atteindraient le chiffre fabuleux d'au moins 200 millions de ch-vapeur!

Comparativement à ces données, le tableau suivant énumère ce qui a lieu dans huit pays d'Europe, sur la base des quantités d'eau par seconde employées pendant neuf mois, selon les plus récents rapports :

Grande-Bretagne. . , ...	963 000 chevaux	3,06 par km²	23,1 par 1.000 habitants.
Allemagne. . . . . ,	1 425 900 —	2,6 —	24,5 —
Suisse.	1 500 000 —	36,6 —	454,5 —
Italie.	5 500 000 —	19,0 —	169,0 —
France	5 857 000 —	10,9 —	150,0 —
Autriche-Hongrie.	6 460 000 —	9,6 —	138,0 —
Suède.	6 750 000 —	15,0 —	1,290,0 —
Norwège.	7 500 000 —	20.0 —	3,409,0 —

Cette dernière nation, d'ailleurs, n'utilise encore aujourd'hui que le dixième de ses forces hydrauliques; quant aux régions qui ont de superbes ressources naturelles, presque sans emploi, ce sont : le Mexique, l'Amérique du Sud, l'Australie, le Japon et le Sud Africain; peu de développement a été donné aux installations hydraulico-électriques par la Russie, l'Espagne, la Grèce et l'Inde.

A juste titre, les États-Unis sont réputés comme le pays par excellence des possibilités industrielles illimitées et des richesses naturelles sous toutes les formes: cependant, l'audace des ingénieurs américains se traduit parfois par des travaux hâtifs, exécutés sans contrôle, mais sur une échelle grandiose; ils y sont encouragés, la plupart du temps, par le gouvernement qui pousse toujours et partout au plus grand développement possible de la puissance hydraulique. De grandes ressources financières sont, en effet, disponibles et il est, par conséquent, facile de produire de grands résultats dans un temps très limité; il s'ensuit que les propositions basées sur des dividendes prompts et rémunérateurs incitent fréquemment les ingénieurs à se soucier fort peu de la partie économique, à ne pas mûrir suffisam-

ment les détails de leurs projets et à ne pas prévoir les interruptions subséquentes de service qui en découlent; en réalité, il est de pratique courante d'édifier précipitamment, quitte à examiner et à améliorer les installations quelques années après, afin de les placer en meilleure posture et de leur permettre, au besoin, de lutter contre les concurrents : « Nos développements hydraulico-électriques, dit l'auteur, sont souvent des exemples de notre prodigalité nationale. »

A l'encontre de ces procédés risqués, ceux de l'Europe consistent à soumettre de telles entreprises à des investigations préparatoires approfondies, à étudier soigneusement les détails particuliers dont dépendent sans conteste l'économie de l'entreprise et la sécurité financière et matérielle de l'opération; le vieux continent, limité dans ses ressources hydrauliques et dans ses crédits, s'applique à une recherche méthodique de la transformation de la puissance en énergie électrique, ainsi qu'à celle des moyens les plus rationnels de la transmission et de la distribution de l'énergie; on voit, par ce jugement de l'un d'eux, que les ingénieurs américains s'avouent comme assez téméraires dans leurs conceptions réalisées à la hâte.

Avant de se lancer dans une combinaison de ce genre, des études préliminaires et des avant-projets sont donc indispensables : superficie de drainage, emplacement avantageux des usines génératrices et, spécialement, vente du courant (dont dépend le succès commercial de l'entreprise); il ne suffit pas, en outre, qu'un projet soit original et le dispositif nouveau; il faut également savoir ce qui existe ou ce qui a été tenté ailleurs. En résumé, on doit réunir une masse de donnés dignes de confiance pour amener, de proche en proche, la proposition à la forme définitive sous laquelle elle sera soumise aux capitalistes.

Il existe tout d'abord deux systèmes, dans la manière d'aménager l'eau pour les emplois hydraulico-électriques, qu'il s'agisse de sources, rivières ou torrents : la création d'un immense réservoir ou la déviation du cours d'eau. La première méthode était autrefois appliquée principalement pour les irrigations, pour la protection contre les crues ou les inondations, pour la navigation, dans les projets d'alimentation des villes, etc.; on en a modernisé le principe, dans la question qui nous intéresse, partout où le permettaient les conditions locales, en Amérique et en Europe.

C'est celui qui procure le plus d'économie pour l'utilisation de l'eau, mais qui demande le plus d'études préliminaires; on peut l'assimiler à la mise en valeur des lacs de montagnes, bien que, dans ceux-ci, il ne soit pas nécessaire d'édifier un barrage artificiel, l'eau étant retenue naturellement dans le bassin collecteur; dans ce dernier cas, le lac est percé, vers son fond, par une galerie par exemple, ou bien, en conformité de la nouvelle pratique suisse, l'eau est siphonnée.

Dans la seconde méthode, le cours d'eau, plus ou moins large et irrégulier, est dévié par un barrage, construit en travers de la rivière ou tracé suivant un angle ou une courbe, de façon à ramener le débit vers un seul point.

Quel que soit le système adopté, les forêts de la surface du bassin de drainage ont un rôle très important dans le succès de l'entreprise; on sait que le sol boisé retient uniformément l'eau de précipitation et ne la délivre que graduellement pendant la saison sèche, régularisant ainsi le débit; il est évident qu'un pays plat et dénudé peut conserver l'eau dans ses marais pendant quelque temps; mais, dans le plus grand nombre de cas, elle est évaporée rapidement de sorte que les cours d'eau ayant des versants déboisés sont sujets à des alternatives désastreuses de crues et d'asséchements. Ces observations montrent que, dans le même voisinage, les forêts reçoivent une précipitation plus grande que les contrées découvertes et, en outre, qu'un pays montagneux récupère, à la même altitude, plus de pluie qu'une région plate, qu'il soit découvert ou boisé.

Enfin, le coefficient d'évaporation, en forêt, est de 25 0/0 plus faible que sur un sol sans arbres; l'avantage ne peut, d'ailleurs, être mieux prouvé, en ce qui concerne les forces hydrauliques, que par l'observation faite en Suisse : avant la destruction de certaines forêts, une crue n'intervenait qu'à la période moyenne de 54 mois, tandis qu'à la suite de déboisements, cette moyenne est tombée à 29 mois.

Presque toujours, on peut obtenir des renseignements officiels sur les surfaces de drainage, sur la quantité de pluie, sur le débit, etc.; il ne faut cependant pas les accepter sans réserve, et des investigations doivent être faites sur place pour confirmer ces données, surtout pour ce qui concerne la mesure du débit; il est utile d'établir des stations d'observation sur le cours principal et sur les affluents, les prises des niveaux étant faites sur une période de plusieurs années; ce pointage doit avoir lieu chaque jour et même deux fois par jour ou plus souvent durant la saison des crues, afin d'obtenir des résultats moyens indiscutables.

En possession de ces données, du profil de la rivière et autres documents du plan général, on

peut alors discuter et déterminer le meilleur emplacement de l'usine hydraulique, en tenant compte de la dépense première, de l'efficacité et de l'économie de telle ou telle situation par rapport à ses voisines; lors de l'élaboration du projet, il doit en être de même pour la construction et la partie mécanique : le dessinateur a à présenter des plans et coupes variés pour qu'une sélection soit facile parmi toutes les solutions possibles et que l'on puisse, par exemple, choisir nettement les turbines convenant à la tête d'eau (des erreurs exceptionnellement fréquentes se sont produites à ce sujet dans la technique américaine); sinon il y a un vice originel : on diminue l'efficacité de la turbine et, simultanément, l'économie de l'usine.

En somme, la rédaction du projet complet d'une entreprise hydraulico-électrique embrasse la science hydraulique, la construction, la mécanique et des connaissances électriques étendues; il est donc essentiel que ce travail soit confié à une personne réellement compétente qui en ait la direction absolue; comme, d'autre part, ces installations sont souvent fort éloignées, surtout celles de grande importance, les plans primitifs ne peuvent pas toujours être strictement suivis; il en résulte que l'ingénieur résidant doit être aussi un homme capable, possédant l'autorité suffisante pour apporter les améliorations ou les changements reconnus nécessaires en cours d'exécution et n'affectant pas sérieusement le reste du projet; il va de soi que toutes les modifications seront signalées à la direction générale pour lui permettre de modifier ses plans en conséquence.

(A suivre.) G. FRANCHE.

(D'après *Engineering Magazine.*)

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPLICATIONS DIVERSES

Un laminoir à commande électrique.

Nous lisons dans la *Revista tecnica d'Elettricità* que les aciéries de Terni viennent de décider d'installer un train pour le laminage des cuirasses. La construction mécanique complète doit être effectuée par les soins de la maison Schneider du Creusot; elle servira à laminer des blocs d'acier pesant jusqu'à 100 tonnes; elle doit se composer d'un double train réversible de 1250 mm de diamètre et de 4500 de largeur. Les aciéries en question disposent bien d'énergie hydraulique, mais comme les turbines ne sont pas réversibles, on a nécessairement dû recourir à la commande électrique. Tout l'outillage électrique doit être fourni et monté par l'entreprise allemande Felten et Guilleaume Lahmeyerwerke. Le train de laminoirs sera commandé par deux moteurs à courant continu accouplés entre eux et développant jusqu'à 15 000 ch effectifs, en faisant 90 tours à la minute, Ces moteurs, dans le projet qui va être exécuté, sont alimentés par trois dynamos en série directement accouplées à une turbine hydraulique de 2600 ch. Pour égaliser les pointes dans l'emploi de l'énergie, on fera intervenir un volant en acier du poids de 70 tonnes. La turbine hydraulique pourra avoir sa vitesse variant de 450 à 360 tours par minute. La prompte réversibilité du laminoir à commande électrique constitue un trait intéressant de la nouvelle installation : l'on pourra ainsi obtenir un laminage rapide et, en outre, éviter la détérioration des cylindres en cas d'arrêt subit et imprévu du bloc d'acier travaillé. — G.

MOTEURS

Moteurs électriques transportables pour l'agriculture.

Les applications du moteur électrique dans les industries agricoles acquièrent de plus en plus d'importance en Allemagne et beaucoup d'exploitations considèrent aujourd'hui cet appareil comme indispensable; il est effectivement sans égal pour le service des machines secondaires, à fonctionnement intermittent ou ne demandant qu'une puissance peu considérable et qu'on ne pouvait auparavant actionner qu'à la main ou en recourant à la force animale; il convient très bien aussi pour de plus grosses machines, les batteuses par exemple, dont la mobilité s'accommode mal des autres modes de commande mécanique.

Trois types de moteurs électriques transportables sont à présent employés : le plus petit, destiné à remplacer le travail manuel et principalement employé dans les magasins à fourrage de la ferme, est monté sur un brancard léger; la puissance n'en dépasse généralement pas 1 ch et le poids total, y compris le réducteur de vitesse, l'arbre intermédiaire portant la poulie, le démarreur, le câble de connexion et le support lui-même est de 75 à 100 kg. Le second appareil, qui remplace le manège à cheval, comprend un moteur électrique de 7 1/2 ou 10 ch monté sur

un traîneau; l'ensemble pèse 120 à 300 kg, selon la puissance du moteur, et se déplace facilement; deux ouvriers le traînent sans aucune peine; rien n'empêche, d'ailleurs, de le placer sur un chariot. Le troisième modèle, enfin, qui remplace avantageusement les locomobiles et les moteurs à explosion, est construit pour des puissances variant entre 10 et 40 ch; il est monté dans une cabine sur roues, avec les accessoires nécessaires.

Dans chaque cas, le moteur est muni d'un démarreur approprié; pour les engins sur traîneau et sur chariot, on utilise communément un démarreur en tambour, type de tramway, de construction très robuste; le moteur et le démarreur sont tous deux blindés et mis de la sorte à l'abri de la poussière, de la pluie et des coups.

Pour le moteur sur brancard, le câble souple a une dizaine de mètres de longueur; celui du moteur sur traîneau, 10 à 20 m; la prise de courant se fait à l'aide d'une broche.

Le chariot à moteur est utilisable pour la commande des machines à battre, des élévateurs, des hache-paille; comme il n'est jamais solidaire de la machine qu'il actionne, on peut y recourir au besoin pour la commande des pompes, des scies rotatives, etc.

La caisse est partagée en deux compartiments; le plus grand, muni de portes d'accès, contient le moteur et le démarreur; il reste normalement fermé; le démarreur est en effet actionné au moyen d'un volant extérieur et la poulie est fixée sur l'extrémité de l'arbre qui émerge de la caisse; l'autre compartiment est occupé par le câble qui s'y trouve soutenu par un bras en forme d'étrier; ce câble a de 25 à 50 m de longueur; il se termine par une broche de prise de contact que l'on enfonce dans les boîtes de jonction, convenablement distribuées. Deux paires de sabots servent à caler le véhicule.

HENRY.

Commande électrique automatique des pompes hydrauliques.

Pour les villas non alimentées par des conduites d'eau publiques, pour les exploitations agricoles, pour les sanatoria, etc., on ne disposait pas, jusqu'ici, d'une alimentation hydraulique automatique, simple et à bon marché.

Dans la plupart des installations isolées d'usage courant, l'eau est amenée, par un dispositif de pompes, dans un réservoir élevé d'où, sous l'action de la pesanteur, elle passe dans les différentes conduites de distribution; ou encore, la même eau est amenée dans un réservoir rempli en partie d'air comprimé qui la pousse dans les diverses conduites de distribution. Dans les deux cas, un grand réservoir est nécessaire et il faut le remplir assez fréquemment. Le remplissage de ce réservoir peut être effectué au moyen d'une pompe électrique qui se trouve mise automatiquement en circuit et hors circuit suivant le niveau de l'eau.

Avec un dispositif faisant dépendre la mise en circuit et hors circuit non plus du niveau de l'eau dans le réservoir, mais bien de la quantité de liquide prise par les conduites d'utilisation, l'on peut se dispenser d'établir un grand réservoir qui revient souvent à un prix élevé. On bénéficie, en outre, d'autres avantages consistant en ce que l'eau empruntée directement et immédiatement à

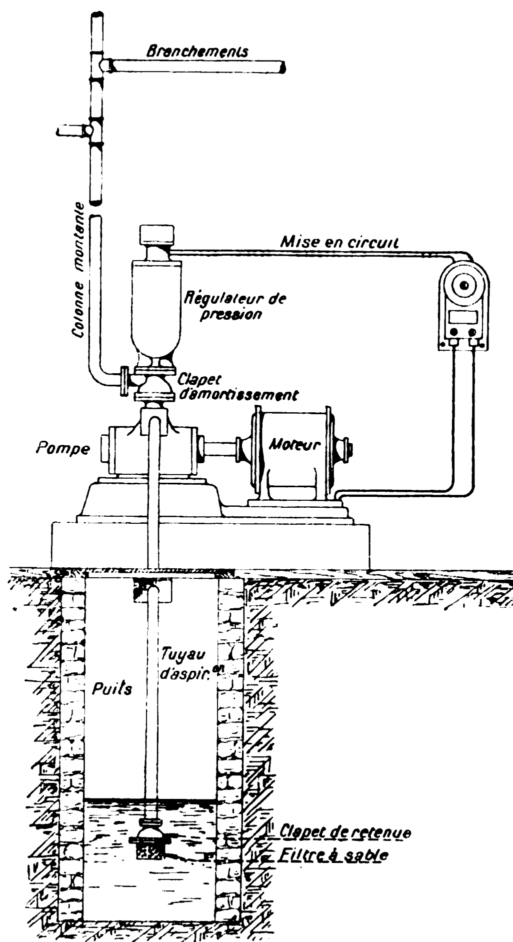


Fig. 89.

la source présente, en toutes saisons, une température uniforme et qu'elle ne peut être souillée par les algues et bactéries qui se développent fréquemment dans les grands réservoirs.

Pour actionner une pompe hydraulique donnant ces résultats, on dispose généralement, sur tous les robinets, des contacts qui mettent le moteur en circuit et hors circuit. Mais ce procédé a le grand désavantage qu'il faut aménager autant de conduites qu'il se rencontre de robinets dans l'installation.

Dans l'installation que la Société *Allgemeine Elektricitats* vient de réaliser (fig. 89), cet inconvénient est éliminé. L'installation consiste en un

moteur avec pompe, un régulateur de pression et des conduites desservant les divers points de consommation. Le régulateur de pression est installé sur la pompe ou à côté de cette dernière, en sorte qu'une canalisation électrique se rendant aux points d'alimentation n'est pas nécessaire.

Aussitôt que l'on prend de l'eau en un point ou en plusieurs, la pression diminue dans la conduite tubulaire; cette diminution de pression fait entrer automatiquement en fonctionnement le régulateur de pression et finit par mettre automatiquement le moteur en circuit; ce dernier fonctionne alors aussi longtemps qu'il y a consommation de liquide. Après fermeture des robinets, la pression reprend, au bout de quelques secondes, sa valeur initiale et alors le régulateur de pression interrompt de nouveau le courant du moteur. Cette manœuvre se renouvelle automatiquement chaque fois que l'on prend de l'eau.

Pour éviter un gaspillage du liquide ou des mises en circuit et hors circuit du moteur qui seraient la conséquence d'une fermeture imparfaite du robinet, il convient d'employer des robinets à fermeture automatique qui, grâce à l'abaissement ou à la libération d'un levier, s'ouvrent ou se ferment automatiquement sans contrecoup. — G.

TRACTION

Projets d'électrification de chemins de fer russes.

Suivant une information de l'*Elektrotechnische Anzeiger*, en Russie également, on songe aujourd'hui à introduire la traction électrique sur certaines voies ferrées. Le ministère des voies et communications a récemment demandé à la Douma le vote d'un crédit de 500 000 fr pour l'élaboration d'un projet d'électrification des sections urbaines, desservant Saint-Pétersbourg et du chemin de fer du Nord-Ouest. On estime que cette électrification, qui serait achevée en 1915, comporterait une dépense de 72 à 96 millions de fr. Le même département ministériel songerait à construire une ligne électrique spéciale raccordant ensemble toutes les gares de Pétersbourg. Cette dernière ligne reviendrait à 80 millions de fr. Enfin, on se proposerait de relier par une ligne électrique le réseau des chemins de fer impériaux au réseau finlandais. On évalue la dépense totale, qu'entraînerait la réalisation de ces divers travaux, à 208 millions de fr. D'autre part, toujours d'après l'*Elektrotechnische Anzeiger*, on songe à doter immédiatement de la traction électrique le chemin de fer Sébastopol-Ialta-Alouchka dont une entreprise privée a commencé, ces jours-ci, à étudier le tracé. — G.

Bibliographie

Société internationale des électriciens. Travaux du laboratoire central d'électricité. T. Ier. (1884-1905). Un vol., format 29 × 19 cm, de 514 pages avec figures. Prix : 15 fr. (Paris, librairie Gauthier-Villars.)

La Société internationale des électriciens a eu l'excellente idée de réunir en volumes les résultats des intéressants travaux effectués par son laboratoire depuis sa fondation, publication qui sera continuée.

Le premier volume, qui vient d'être publié, contient les matières suivantes :

Expériences faites au laboratoire central d'électricité sur les risques d'incendie par lampes à incandescence.

Observation sur l'éclairage électrique à l'Exposition universelle de 1889, par M. de Nerville.

Sur les valeurs de l'éclairement de différents locaux, par M. de Nerville.

Étalonnement d'un électromètre de 18 000 volts, par M. P. Janet.

Sur une méthode d'évaluation de la température des lampes à incandescence, par M. P. Janet.

Sur la température des lampes à incandescence, par M. P. Janet.

Étude expérimentale des coupe-circuits et des fils fusibles, par M. F. Laporte.

Étude sur les étalons lumineux usuels, par M. F. Laporte.

Sur le redressement des courants alternatifs, par M. P. Janet.

Appareil employé au laboratoire central d'électricité pour l'étude de la répartition lumineuse des lampes à arc, par M. F. Laporte.

Les compteurs à l'Exposition de 1900, par M. P. Janet.

Essais de laboratoire sur la qualité isolante des gants d'électriciens, par M. P. Janet.

Recherches sur l'arc électrique à courant continu, par MM. F. Laporte et C. Léonard.

Résultats de quelques expériences photométriques sur la lampe Bremer, par M. F. Laporte.

Sur l'arc électrique employé comme récepteur téléphonique, par M. P. Janet.

Étude des variations d'intensité lumineuse, dans une période, des lampes à incandescence alimentées par des courants alternatifs, par M. C. Léonard.

Application de l'arc chantant de Duddell à la mesure des faibles coefficients de self-induction, par M. P. Janet.

Quelques remarques sur la théorie de l'arc chantant de Duddell, par M. P. Janet.

Application de la méthode de la boucle à la recherche d'un défaut dans un câble triphasé souterrain, par M. P. Janet.

Essais sur la résistance au contact des balais en charbon, par M. P. Bourguignon.

Sur une méthode de mesure des courants alternatifs intenses, par M. Iliovici.

L'accumulateur Edison, par M. P. Janet.

Recherches sur la commutation dans les dynamos à courant continu, par M. Iliovici.

Recherches expérimentales sur l'arc à courants alternatifs, par M. F. Laporte.

Recherches effectuées sur les phénomènes de viscosité magnétique dans les aciers doux industriels et leur influence sur les méthodes de mesure, par M. R. Jouaust.

Sur une méthode propre à mesurer les coefficients de self-induction, par M. Iliovici.

Recherches oscillographiques effectuées sur le réseau à haute tension de la Compagnie « l'Energie électrique du littoral méditerranéen », par M. Charles David.

Note sur la forme des courbes de tension avant et après transformation, par M. Ch. David.

Essais comparatifs des lampes à incandescence de 110 et de 220 volts, exécutés par le laboratoire central d'électricité, à la demande de la sous-commission chargée de l'étude du régime futur de l'électricité à Paris, par M. P. Janet.

Essais effectués sur les installations électriques des mines de la Grand'Combe, par M. Ch. David.

Essais effectués sur les installations électriques des mines de Vicoigne et de Nœuds, par M. Ch. David.

Comme on peut s'en rendre compte par cette rapide énumération, ces travaux présentent le plus grand intérêt et leur recueil constitue un document précieux pour les électriciens.

Le problème de l'éclairage à l'usine et à l'atelier. *Avantages et inconvénients des différents systèmes d'éclairage au point de vue de l'installation, de l'économie et de l'hygiène*, par Jean Escard, ingénieur. (1 volume, format 25 × 16 cm, de 56 pages avec 18 figures. Prix : 2,50 fr. (Paris, H. Dunod et E. Pinat, édit.).

La question de l'éclairage est l'une des plus importantes pour les industriels.

Mais l'éclairage le plus économique au point de vue de la dépense n'est pas toujours celui qui correspond au meilleur rendement lumineux; de même, ce dernier peut laisser beaucoup à désirer, dans bien des cas, au point de vue de la lumière produite ou de la sécurité (inflammabilité, explosibilité). D'un autre côté, l'emplacement d'une usine, la force dont elle dispose, sa proximité ou son éloignement d'une chute d'eau utilisable, influent aussi considérablement sur la nature de l'éclairage à adopter. Autre chose est d'éclairer un magasin de vêtements ou un atelier de dessin, une fabrique de dynamite ou une usine de papier, une place publique ou une mine.

Il convient de mettre en regard : d'une part la nature et les exigences particulières de l'industrie envisagée et, d'autre part, les avantages et les inconvénients des différents systèmes d'éclairage. Le choix à faire pour l'application en vue sera en faveur du procédé dont les qualités surpassent celles d'un concurrent, quels que soient les avantages de ce dernier pour une autre application.

Dans cette courte étude, M. J. Escard définit d'abord les principaux modes d'éclairage. Il étudie ensuite leurs avantages et leurs inconvénients réciproques, soit au point de vue du rendement (rendement lumineux et rendement économique), soit au point de vue du fonctionnement (mécanisme de réglage, allumage, hygiène). Toutes les causes capables d'influencer ces différents facteurs sont également indiquées. On est ainsi conduit naturellement à réserver aux seuls emplois pour lesquels elles paraissent susceptibles les lampes dont les caractères généraux sont en rapport étroit avec l'application en vue.

Telegraphen-und Fernsprech-Technik in Einzeldarstellungen herausgegeben von Th. Karras. N° VIII. Die Grundlagen der Bautechnik für oberirdische Telegraphenlinien *(Technique télégraphique et téléphonique en monographies*, publiée par Th. Karras. Volume VIII. — *Les principes de la technique de la construction des lignes télégraphiques aériennes)*, par K. Winnig, inspecteur des télégraphes à Francfort-sur-Main. Un volume format 260 × 140 mm de x-316 pages, avec 265 figures et 5 tables. Prix, broché : 12,5 mark (Brunswick, Frédéric Vieweg et fils, éditeurs, 1910).

A mesure que les réseaux télégraphiques deviennent plus denses, on éprouve des difficultés toujours grandissantes à trouver des tracés convenables pour les lignes nouvelles, et il devient indispensable de charger les poteaux beaucoup plus que par le passé en leur donnant le nombre maximum de fils qu'ils sont capables de porter. Or, les traités sur la construction des lignes jusqu'ici parus, tels que ceux de Blavier, Henneberg (Zetsche), Ludewig, Rother, etc., étudient sans doute le problème au point de vue essentiellement pratique, et ils indiquent avec précision les méthodes à employer pour réaliser les diverses constructions qui deviennent nécessaires suivant les cas. Malheureusement les mêmes traités sont à peu près muets sur les considérations et les motifs qui ont imposé, selon les circonstances, les différents modes d'installation employés. Et pourtant aucun praticien ne peut, à défaut d'une connaissance étendue des principes théoriques de la construction, élaborer un devis rationnel ni construire une ligne convenable, surtout lorsqu'il a à solutionner, sur le tracé adopté, des difficultés sortant du cadre ordinaire.

C'est cette lacune des anciens traités de construction que M. Winnig s'est appliqué à combler en publiant le livre que nous signalons aujourd'hui. Il y étudie, dans tous leurs détails, les conditions statiques des lignes et des conducteurs en indiquant, par de nombreux exemples de calculs empruntés à la pratique réelle, comment on peut déterminer la résistance à donner aux appuis en bois et en fer qui sont exposés aux influences extérieures les plus variées. Afin de ne pas imposer au lecteur l'obligation d'appliquer exclusivement des formules toutes faites, pour le mettre en mesure de résoudre par lui-même les problèmes qui peuvent se présenter, l'auteur a eu soin de faire précéder ses explications d'un court exposé de la statique analytique et graphique ainsi que des détails les plus importants, en matière de constructions, de la théorie des résistances. Dans ses calculs, il a eu autant que possible recours aux procédés des mathématiques élémentaires. Enfin il a consacré presque un tiers de son livre à l'étude des propriétés physiques des matériaux entrant dans les installations télégraphiques (extraction, préparation et essais), de manière à

permettre aux constructeurs d'apprécier par eux-mêmes la valeur des objets qu'ils emploient.

Une table alphabétique très développée permet de se reporter à l'une quelconque des questions traitées et fait du livre ci-dessus, lequel est destiné surtout au praticien allemand, mais qui peut être consulté avec fruit par les constructeurs de tous pays, un précieux ouvrage de référence.

Nouvelles

Par décret en date du 2 août, rendu sur la proposition du ministre des affaires étrangères, a été nommé au grade de chevalier de la Légion d'honneur M. Garfield (Alexandre-Stanley), sujet américain, ingénieur en chef de la Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. (Services rendus à l'industrie française.)

⁂

Par décret en date du 4 août, rendu sur la proposition du ministre du commerce, a été nommé au grade de chevalier de la Légion d'honneur M. Debauge (Henri-Pierre-Charles-Georges), industriel, fabricant de câbles électriques, a rendu des services exceptionnels au développement de l'exportation française, soit par les développements donnés à la fabrication des boutons, soit surtout par la création d'usines pour la fabrication des câbles électriques; dix-huit ans de services militaires ou de pratique industrielle.

⁂

A la suite des examens de fin d'année, l'Ecole supérieure d'électricité vient de délivrer le diplôme d'ingénieur-électricien aux élèves dont les noms suivent :

MM. Genty, Demarquay, Dupuy, Laloy, Villiers-Moriamé, Michel, Melchior, Pestarini, Privé, Grospaud, Planteau, Gheorghiu, Diéringer, Fischmann, de Lauzon, Oulif, Roche, de Saint-Blancard, Collin, Bonnet, Halary, Janvier, Saelzmann, Garbarini, Beingard, Flato-Szyff, Pinget, Bertin, Valensi, Sternberg, Tissier, Giraud, Lebrun, Szyszko, Bouygue, Chopin, Sandré, Perdrizet, Bouguié, Capdeville, Besson, Comte, Piot, Pons, Haussadis, Milon, Barthel, Genkin, Cauchemez, Discry, Jamin, Mitkiewicz, Buat, Hugues, Pous, Jourdana, Pihier, Verheyden-Chaine, Bigourdan, Landry, Bianu, Bioy, Belot, Hervé, Wilczewski, Biget, Miflier, Pélissot, Barthélémy, Ligny, Sellier, Ligneau, Chireix, Lemaire, Pecquet, Cohen, Berman, Sikorski, Théron, Abinal, Masset, Zaharia.

Ancien élève : M. Claude.

Vétérans : MM. Ginsberg, Bélaval.

Officiers délégués par le ministère de la guerre : MM. les capitaines d'artillerie Robert, du génie Gillet, d'artillerie de Saint-Guilhem, d'artillerie Navelle.

⁂

Une société se propose de distribuer l'énergie électrique dans divers cantons des arrondissements de Saint-Flour et de Murat dans le Cantal. Cette société, actuellement en formation, établirait une chute d'eau d'une puissance de 12 000 ch en construisant un barrage sur l'Alagnon dans la commune de Joussac.

Renseignements industriels et financiers

L'industrie électrique en Russie.

L'année 1909 a vu, après de nombreuses difficultés, une société belge reprendre la concession de l'éclairage électrique d'Odessa, ce qui doit amener une diminution de 0,40 fr sur les prix de consommation et le commencement des travaux d'installation de la traction électrique par la société des tramways d'Odessa.

Malgré tout, les efforts faits pour amener les Français à soumissionner pour les diverses fournitures à faire à ces deux entreprises ont été infructueux.

Parmi les grands travaux projetés ou commencés en Russie méridionale et qui peuvent intéresser l'industrie électrique, on peut citer :

1° La transformation du port d'Odessa;

2° La création en cette ville d'un port franc;

3° Le projet de chemin de fer électrique Sébastopol-Yalta.

Les habitants du district de Berdiansk et de Mélitopol, ainsi que ceux de toute la vallée de la Molotschna, demandent avec insistance l'établissement d'un réseau téléphonique. Il en est de même en ce qui concerne Théodosie et Ackermann.

De même, il a été question de doter Halbstadt (Tau-

ride) et ses environs de l'éclairage électrique. Cette installation aurait, d'ailleurs, dans cette région agricole, une grande importance; beaucoup de cultivateurs, allemands d'origine, trouvent que l'éclairage à l'électricité de leurs greniers, celliers, magasins, etc., écarterait beaucoup de dangers d'incendie.

Société des eaux, hôtels et forces motrices de Colombières.

Suivant acte passé devant Me Jammes (Jules), notaire au Poujol (Hérault), le 5 juin 1910.

Il a été formé par M. Casimir Villebrun, propriétaire, demeurant au Poujol, une société anonyme ayant pour objet : 1° l'exploitation des sources d'eaux minérales situées à Colombières, au lieu dit le Martinet; 2° la construction et l'exploitation d'un hôtel au même lieu; 3° et enfin, l'éclairage électrique du village de Colombières.

La société prend la dénomination de : Société anonyme des eaux, hôtels et forces motrices de Colombières.

La durée de la société est de dix ans à compter du jour de la constitution définitive.

Son siège est à Colombières, dans les bureaux de l'hôtel.

Le fonds social est de cent mille francs divisé en deux cents actions de cinq cents francs chacune.

Il a été créé, en outre, cinquante actions industrielles ou parts de fondateurs représentant 10 0/0 des bénéfices de la société.

Il a été attribué à M. Villebrun, fondateur, pour son apport composé de divers immeubles situés dans la commune de Colombières, consistant en constructions et terres en nature de pré, jardin et châtaigneraies avec source d'eau minérale, vingt actions entièrement libérées et, en outre, huit parts de fondateur.

Il est resté cent quatre-vingts actions à émettre contre espèces; et, en outre, quarante-deux parts de fondateur à distribuer lors des assemblées constitutives.

La société est administrée par un conseil composé de trois membres nommés par l'assemblée générale.

Un directeur pris dans le sein ou hors du conseil d'administration est nommé par le conseil.

Le Poujol, le 10 juin 1910.

Signé : VILLEBRUN.

Compagnie générale d'éclairage de Castelnaudary.

Société anonyme en formation, constituée conformément à la législation française.

Siège social à Paris, 43, rue Nicolo.

Objet : exploitation de l'éclairage public et privé par tous procédés, notamment par le gaz et l'électricité à Castelnaudary, ainsi que dans toutes autres localités. La constitution de toutes sociétés ou la prise de participation dans toutes autres sociétés ou entreprises de même nature; l'acquisition, la construction ou l'amodiation de toutes usines, l'obtention ou l'acquisition de tous traités; la création dans ses usines de toute industrie; la participation sous quelque forme que ce soit à toutes entreprises quelle qu'en soit la nature, industries ou entreprises utilisant les produits ou sous-produits des usines; la location ou la sous-location à tous négociants ou industriels des locaux dont la société pourra disposer.

Et d'une façon générale tout ce qui peut se rattacher aux objets ci-dessus.

Durée : 50 années à dater de la constitution.

Capital social : cent soixante-cinq mille francs (165 000 fr.), représenté par 330 actions de 500 fr. dont 130 émises contre espèces et libérées d'un quart et 200 attribuées aux apporteurs.

Apports : 1° L'usine à gaz de Castelnaudary (Aude), sise dans ladite ville, avec y compris tout l'agencement, machines, matériel, outillage, mobilier, canalisations intérieures et extérieures, ainsi que tous les accessoires existant chez les abonnés; 2° toutes les marchandises dépendant de ladite usine; 3° le bénéfice de tous traités passés soit avec les abonnés, soit avec tous tiers quelconques; 4° le bénéfice de tous traités et conventions passés avec la municipalité de Castelnaudary et relatifs à l'éclairage et à toutes autorisations à titre quelconque; 5° et le bénéfice de tous traités et conventions passés avec la société méridionale de transport de force dont le siège est à Carcassonne.

Les apporteurs, MM. Pierre-Léon Renoux et François-Guillaume-Marie de Vesian, reçoivent pour ces apports 200 actions entièrement libérées, moyennant quoi la compagnie générale d'éclairage de Castelnaudary aura dès le jour de sa constitution définitive la propriété des biens, meubles et immeubles qui les composent et elle en aura la jouissance à compter du 1er janvier 1910.

Augmentation du capital : le capital social pourra être augmenté en une ou plusieurs fois. Les propriétaires des actions anciennes auront un droit de préférence à la souscription des actions nouvelles.

Il pourra être créé, en représentation totale ou partielle, des augmentations futures du capital, des actions de priorité donnant droit à un premier dividende ou d'autres avantages.

Administration de la société : composée d'un conseil de trois à cinq membres, nommés par l'assemblée générale ordinaire pour six années.

Partage des bénéfices : après prélèvement de 5 0/0 pour la réserve légale, 5 0/0 pour un fonds de prévoyance, et de la somme nécessaire pour assurer aux actions un intérêt de 5 0/0 des versements effectués, le surplus est attribué à raison de 75 0/0 aux actions et 25 0/0 au conseil d'administration.

L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre de chaque année. Par exception, le premier exercice comprendra le temps écoulé du 1er janvier 1910, époque à laquelle a été fixée rétroactivement l'entrée en jouissance de la société au 31 décembre 1910.

Assemblée générale : seront convoquées aux lieu, jour et heure fixés par le conseil d'administration, par un avis inséré quinze jours à l'avance dans deux journaux d'annonces légales de Paris et de Castelnaudary. L'assemblée générale annuelle doit avoir lieu dans les six mois de la clôture de l'exercice fixée au 31 décembre. Les assemblées constitutives seront convoquées par simple lettre, deux jours avant la première et six jours avant la seconde.

Le fondateur : E. BORIAS.

Electricité (force et lumière) de Chabeuil (Drôme).

Société anonyme française en formation.

Siège social à Chabeuil (Drôme). — Durée : cinquante

années à compter de sa constitution définitive; réserve de prorogation.

Objet : l'exploitation pour tous usages du réseau électrique actuel appartenant à M. Breynat pour les communes de Chabeuil et autres, du réseau à créer pour diverses communes voisines dont les concessions sont promises par les municipalités. Edification, achat et location de tous biens mobiliers et immobiliers utiles à la marche de l'entreprise, achat de toutes forces hydrauliques et autres, participation dans toute opération pouvant se rattacher à son objet, par apports, fusion ou création, et d'extension et par tout autre moyen pouvant contribuer au développement des affaires sociales.

Fondateurs : M. Breynat (Joseph-Henri-Simon), industriel à Chabeuil (Drôme) et M. Merle (François-Jacques), ingénieur civil à Chabeuil (Drôme) et Saint-Féray (Ardèche).

Apports : concessions d'éclairage électrique et distribution d'énergie électrique pour les communes de Chabeuil et autres voisines ou environnantes. Bénéfice des jouissances de chutes d'eaux, locaux et accessoires. Usine électrique. Bénéfice des négociations faites ou en cours pour l'obtention de diverses autres concessions, des études, plans et projets en vue de la distribution d'énergie et des accords faits ou à faire concernant l'organisation et l'exploitation de l'entreprise. Lesdits apports rémunérés par l'attribution : 1° à M. Breynat, de sept cent cinquante actions de cent francs chacune entièrement libérées; de cent quatre-vingts obligations de deux cent cinquante francs chacune, entièrement libérées à prendre dans celles ci-après indiquées, et de cinquante-cinq mille francs en espèces, qui lui seront remis dans les quatre mois de la constitution définitive de la société, sans intérêt jusque-là, et à M. Merle, de deux cents actions de cent francs chacune entièrement libérées de la société en formation. Encore à M. Breynat, diverses petites réserves ou prestations de force et lumière électrique, sous différentes restrictions. Remboursement aux fondateurs de toutes avances qu'ils auront pu faire dans l'intérêt de la société.

Fonds social : deux cent mille francs divisés en deux mille actions de cent francs à libérer d'un quart en souscrivant, un autre quart dans le mois de la constitution définitive de la société et le surplus au fur et à mesure des besoins de la société. Ledit capital pouvant être augmenté ou diminué par décision de l'assemblée générale.

Répartition des bénéfices (déduction faite de toutes charges, intérêts, amortissements des capitaux d'emprunts, amortissements industriels, etc.).

5 o/o pour constitution du fonds de réserve légale.

Sommes nécessaires au roulement et entretien.

Somme suffisante pour fournir aux actionnaires un premier dividende représentant un intérêt annuel de 5 o/o sur le montant versé et non remboursé de leurs actions, sans réclamation pour insuffisance sur les années subséquentes.

Et le surplus attribué : 10 o/o au conseil d'administration et 90 o/o aux actionnaires.

Assemblées générales : au lieu fixé pour le siège social, sur convocations par avis insérés quinze jours à l'avance pour les assemblées ordinaires, constitutives et extraordinaires, dans un journal d'annonces légales de Valence et de Die.

Les premiers administrateurs seront nommés à l'assemblée constitutive de la société.

Dès l'assemblée constitutive de la société, le conseil d'administration est investi du pouvoir de contracter un emprunt d'une somme totale nominale de 250 000 fr par voie d'émission de mille obligations de 250 fr chacune.

Le conseil d'administration réalisera cette émission en une ou plusieurs fois, par souscription publique, traité de gré à gré ou toute autre forme qu'il jugera convenable. Il arrêtera le taux d'émission, les dates et conditions de versement et de remise des titres, les commissions, etc.

Ces obligations donneront droit à un intérêt annuel de 5 o/o qui sera payable par semestre.

L'intérêt sera valablement payé au porteur du titre.

Ces obligations devront être amorties dans les vingt-cinq années qui suivront la cinquième année de leur émission, au maximum.

Cet amortissement sera une charge de la société et il aura lieu par voie de tirage au sort ou par rachat en bourse.

Le conseil aura le pouvoir de conférer aux obligataires toutes garanties mobilières et immobilières qu'il jugera convenable.

La présente notice remplace celle parue au *Bulletin annexe au Journal officiel* du 22 novembre 1909, n° 47.

Les fondateurs,

J. Merle, Breynat.

Société électrique du « Val d'Ana ».

Société en commandite au capital de 1 million divisé en 10 000 actions de 100 fr.

Le but de la société est le transport de l'énergie électrique, le siège social est à Paris et le siège administratif à Sala-Consilina, Italie. La durée de la société est de trente ans, législation française, les apports de M. Palladino sont de 150 000 fr, dont 100 000 en actions entièrement libérées, les 9000 actions restant sont à souscrire, 25 fr. à la souscription, 75 fr. dix jours après la constitution définitive de la société. Après déduction des rais généraux, les bénéfices seront ainsi répartis : 5 o/o à la réserve, la somme nécessaire pour servir à toutes les actions à titre de premier dividende, 5 o/o des sommes dont elles sont libérées, 10 o/o au gérant, le surplus, 80 o/o, aux actions et 20 o/o aux parts de fondateur. Convocation des actionnaires par avis insérés quinze jours à l'avance dans un journal légal de Paris, les réunions ont lieu au siège social.

Le gérant : A. Palladino.

22, rue de la Chaussée-d'Antin.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Fours électriques à Creuset Oerlikon : Société française Oerlikon, 9, rue Pillet-Will, Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

L'inscription automatique des durées de course.

Les compteurs ordinaires employés pour enregistrer les durées de course des automobiles ne sont guère susceptibles de fournir des résultats sûrs et précis. D'un côté, une aiguille, parcourant avec une extrême lenteur la graduation d'un cadran de quelques centimètres de diamètre, ne saurait évidemment suivre avec la précision voulue le mouvement si rapide d'une automobile parcourant 2 à 3 km par minute ou davantage; d'autre part, la mise en marche et l'arrêt à la main introduisent dans ces déterminations l' « équation personnelle », qui varie considérablement d'un sujet à l'autre. Aussi doit-on, en général, charger trois personnes de l'inscription simultanée des temps de course, quitte à baser les calculs sur la moyenne de leurs déterminations individuelles.

Un inventeur américain, M. C. H. Warner, à Beloit, Wis., vient de construire un ingénieux appareil qui permet l'inscription automatique, c'est-à-dire exempte de tout élément personnel, des courses d'automobiles ou autres et qui incidemment se prête à de nombreuses applications scientifiques et industrielles. La précision des inscriptions (exprimées en centièmes de seconde) l'emporte de beaucoup sur les anciens dispositifs si rudimentaires. Lorsqu'on pense que les automobiles de course parcourent en un centième de seconde une distance pouvant aller jusqu'à 60 cm, on comprendra la nécessité d'une précision pareille.

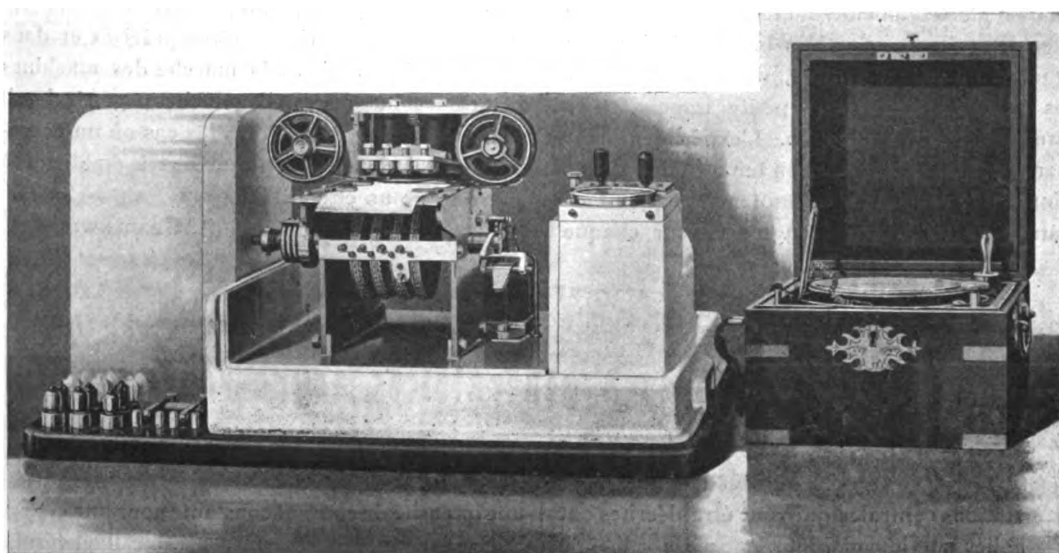


Fig. 90. — Horographe Warner.

L'appareil de M. Warner (fig. 90) comporte quatre roues typographiques, indiquant respectivement les heures, les minutes, les secondes et les centièmes de seconde. Un ruban de papier, combiné avec un ruban de machine à écrire, passe d'un mouvement saccadé sur ces roues qui y laissent leur impression.

L'inscription est faite par un marteau actionné par un électro-aimant et qui appuie le double ruban contre les roues typographiques. Le circuit de cet électro-aimant comprend un relais actionné par un autre électro-aimant dont le circuit, normalement fermé, communique avec les points de départ et d'arrivée et tous autres points de la piste dont le passage doit être enregistré par l'appareil. A chacun de ces points, on a disposé, à quelques centimètres au-dessus du sol, un fil métallique relié à un commutateur qui, au passage des roues de l'automobile, est ouvert par le choc concomitant; à chaque ouverture de ce commutateur, l'appareil fait une inscription.

Les roues typographiques sont montées sur un arbre commun, actionné par un électromoteur. La roue des centièmes de seconde fait un tour en deux secondes.

Le point le plus important de la construction de cet appareil consiste évidemment à régler la vitesse du moteur électrique. Comme la marche du moteur, même le plus parfait, n'est jamais d'une régularité absolue, il fallait prévoir, au bout de

chaque seconde, un contrôle automatique avec un chronomètre exact.

A l'extrémité de l'arbre moteur est monté un levier à deux bras, sur le parcours duquel se trouve un petit déclic, relié à l'armature d'un électro-aimant. Le chronomètre excite l'électro-aimant chaque seconde par l'intermédiaire d'un relais, de façon à retirer le déclic du parcours des bras de levier. Comme la vitesse du moteur est réglée de façon que chaque tour s'effectue en un petit peu plus de 2 secondes, chaque bras du levier vient frapper le déclic juste un moment avant que ce dernier ne soit retiré. Un petit indicateur de contrôle sert à renseigner l'expérimentateur sur les moindres variations de la vitesse du moteur. Cet indicateur est constitué par l'armature d'un électro-aimant, dont le circuit est fermé toutes les fois que l'un des bras de levier et le cliquet viennent en contact, de façon à lancer dans l'électro-aimant une petite impulsion de courant, à chaque seconde. L'expérimentateur observe cet indicateur tout en tenant l'une de ses mains sur le régulateur du moteur. Lorsque l'indicateur s'attarde trop longtemps sur chaque contact entre le levier et le cliquet, il n'a qu'à retarder un petit peu la vitesse du moteur. Dans le cas où l'indicateur n'inscrit pas un contact, il aura, au contraire, à augmenter légèrement la vitesse, afin que le bras de levier vienne toucher le cliquet juste avant le moment ou celui-ci est enlevé par le chronomètre où à ce moment même. C'est ainsi qu'on règle facilement la course du moteur à 1/1000 de seconde près, sur la vitesse du chronomètre.

En dehors de son emploi principal, cet ingénieux appareil (dit « horographe ») peut être utilisé avec avantage pour la mesure exacte de la durée de conversation dans les bureaux centraux téléphoniques ainsi que pour déterminer le temps nécessaire pour établir une connexion. Dans les laboratoires de physique, il peut servir à faire des mesures chronométriques ultra-précises et dans les usines, il enregistre la marche des machines électriques ou autres. D'une façon générale, il peut être employé dans tous les cas où un dispositif mécanique ou électrique sert à établir ou à interrompre un circuit.

Dr A. Gradenwitz.

Stations centrales à génératrices asynchrones.

Les stations centrales qui vont être décrites ont été établies sur le canal intérieur de la vallée du Rhin, sur le versant suisse, entre Lienz et Montlingen. Le canal comporte quatre biefs dont la différence de niveau est de 3 m à 3,50 m, le débit étant de 9 à 10 m³ en moyenne et de 3 à 3,5 m³ aux basses eaux. On décida donc d'utiliser cette puissance par la création de trois usines hydraulico-électriques en appliquant un système de distribution qui tînt compte de leur situation spéciale et en particulier de la difficulté de leur mise en parallèle et du réglage de la tension.

A cet effet, les ateliers d'Oerlikon, chargés de l'entreprise électrique, adoptèrent une solution qui, à notre avis, n'a pas de précédent dans une installation de cette importance. Le principe en est le suivant : une des usines génératrices est pourvue d'alternateurs synchrones, tandis que les deux autres sont équipées avec des génératrices asynchrones : autrement dit de moteurs d'induction tournant à une vitesse supérieure à celle du synchronisme.

De ce qu'une génératrice asynchrone fournit une intensité de courant constante pour une charge déterminée du moteur qui l'entraîne, il en résulte que les turbines actionnant de telles unités peuvent être dépourvues de régulateurs. Si la charge du réseau diminue, il en résulte une accélération des génératrices synchrones dans la station principale; il suffit alors de mettre hors circuit les génératrices asynchromes et de fermer les vannes d'amenée.

En outre, les génératrices asynchrones ne nécessitent pas de circuit d'excitation, puisque leurs induits sont en court-circuit. Dailleurs, il n'y a pas lieu de se préoccuper, lors de leur branchement sur le réseau, de la coïncidence des phases ni de la tension, de sorte que le tableau de distribution ne comporte qu'un interrupteur et un ampèremètre. Pour procéder au couplage d'une génératrice asynchrone sur le réseau, il suffit de fermer l'interrupteur correspondant, dès que le synchronisme est approximativement atteint : le réglage de la tension du réseau, de l'excitation et de la vitesse des turbines n'étant effectués qu'à la station génératrice principale; de la sorte le ser-

vice des autres stations peut être assuré par un unique surveillant.

Toutefois, ce système de distribution présente quelques inconvénients qu'il est aisé de prévoir par quelques considérations théoriques; en particulier, la petitesse du facteur de puissance des génératrices synchrones, en raison du fort courant déwatté qu'elles fournissent à l'excitation des génératrices asynchrones. En outre, il convient de remarquer que le facteur de puissance des génératrices synchrones diminue avec le rapport de la puissance fournie au réseau par les génératrices synchrones à celle fournie par les génératrices asynchrones.

Néanmoins, en considération des circonstances spéciales de l'installation, ce système fut adopté malgré ses imperfections.

En effet, le surcroît de dépense nécessité par les génératrices synchrones, qui, à cause de leur faible facteur de puissance, ont dû être largement calculées, est grandement compensé par le prix relativement bas des machines asynchrones, aussi bien que par la simplification des tableaux et l'économie réalisée sur les appareils et, en définitive, le prix total de l'installation s'est trouvé ainsi inférieur à celui de l'installation de trois stations exclusivement composée de génératrices synchrones.

D'ailleurs, pour les raisons précédentes, les frais annuels sont très sensiblement réduits et la sécurité d'exploitation est augmentée. En effet, toute manœuvre dans l'une des stations secondaires entraînant une interruption du service est à peu près impossible : résultat assurément moins certain avec l'exploitation compliquée de trois stations éloignées marchant en parallèle avec des alternateurs synchrones.

Station principale. — La station génératrice principale comprend trois unités d'une puissance de 250 ch chacune. Les turbines sont du type Francis à axe vertical. Elles commandent les génératrices par roues d'angle. Les alternateurs fournissent, à 250 tours par minute, du courant triphasé à 50 périodes, sous une tension de 10 000 volts et portent leurs excitatrices en bout d'arbre. Les connexions entre les génératrices et les tableaux de distribution sont formées de conducteurs en cuivre nu montés sur isolateurs en caniveaux. Le schéma du tableau de distribution est donné par la figure 92. Celui-ci comprend cinq panneaux : trois pour les génératrices et deux pour les lignes de départ.

Chaque panneau de génératrice porte un ampèremètre à courant alternatif, un ampèremètre d'excitation, le levier de commande de l'interrupteur à huile et un volant de manœuvre du rhéostat d'excitation. Ces volants sont combinés pour pouvoir être accouplés à un arbre transversal, au moyen duquel il est possible de régler simultanément la tension des différentes génératrices en quantité.

La mise en parallèle se fait au moyen de lampes de phase et d'un voltmètre avec commutateur. Sur chacune des quatre lignes de départ, on a prévu un interrupteur à huile à déclenchement automatique à maximum et un ampèremètre. Un compteur placé sur l'un d'eux mesure l'énergie totale fournie par la station. Ces différents instruments de mesure sont branchés sur le secondaire de transformateurs d'intensité et de potentiel.

Un couloir de service, d'une largeur de 1,50 m environ, est ménagé derrière le tableau. Dans le local réservé au matériel à haute tension, les appareils respectifs de chaque arrivée ou de chaque départ sont logés dans des cloisonnements en béton armé. Les génératrices sont protégées contre les surcharges par des coupe-circuits à huile et les feeders, au moyen d'interrupteurs à déclenchement automatique à maximum.

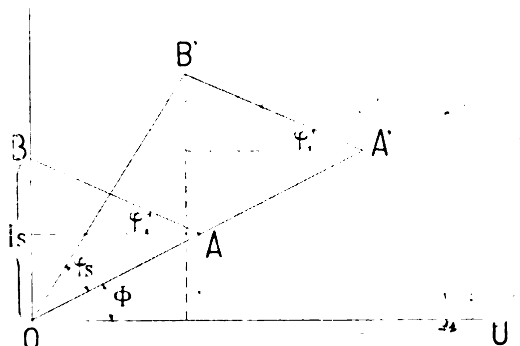


Fig. 91.

Les appareils limiteurs de tension sont placés à l'étage supérieur et comprennent, pour chaque pôle de ligne, une bobine de self, un parafoudre à cornes avec une résistance liquide constituée par un tube en poterie rempli d'eau. Ces parafoudres peuvent être isolés du circuit principal au moyen de connexions mobiles, afin d'en assurer la surveillance et l'entretien sans danger. Deux transformateurs monophasés de 1,5 KVA et 6 KVA fournissent le courant nécessaire aux services intérieurs. Quant aux sorties de lignes, elles sont établies à l'étage supérieur.

Stations génératrices secondaires. — Les deux stations pourvues de génératrices asynchrones sont identiques. Chacune comprend deux

alternateurs à 10 000 volts, 50 périodes, 250 tours par minute accouplés à des tribunes semblables aux précédentes. La disposition du tableau de distribution est, par rapport à celle que nous venons de voir, grandement simplifiée, par suite de la suppression des appareils d'excitation et de mise en parallèle. Sur les alternateurs, comme sur les départs, les panneaux ne portent qu'un interrupteur et un ampèremètre complétés par un voltmètre commun avec commutateur et d'un compteur qui enregistre la puissance totale.

Distribution de l'énergie. — La station synchrone sert de centre principal de distribution; elle est reliée aux stations secondaires au moyen d'une ligne à trois conducteurs. Des trois autres lignes visibles sur la figure 92, l'une dessert un réseau indépendant, les deux autres forment les extrémités d'une canalisation en boucle, à laquelle sont reliées deux sous-stations de transformation composées de trois transformateurs de 10 000 à 2 000 volts. Le circuit à 2000 volts alimente un grand nombre de petits transformateurs répartis dans différents centres d'utilisation et fournissant au secondaire une tension composée de 230 volts. L'éclairage, branché entre les conducteurs extrêmes et le fil neutre, est alimenté à 133 volts.

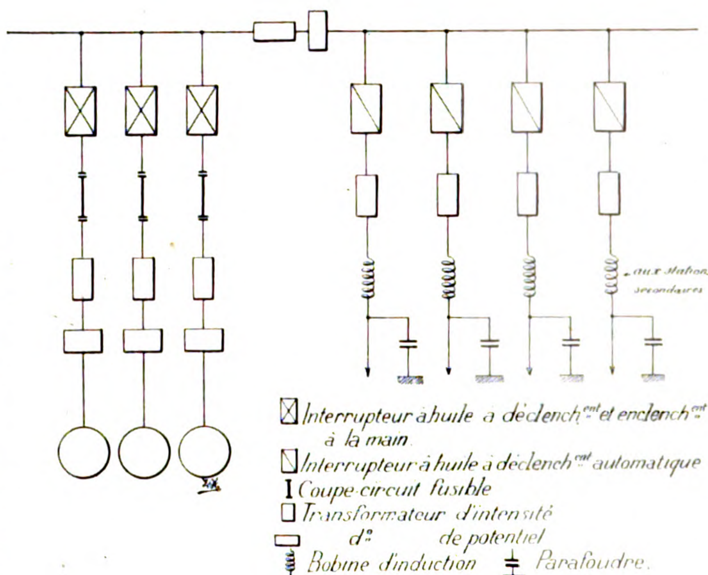


Fig. 92.

Chacune des stations de transformation peut être isolée du réseau au moyen d'interrupteurs sur poteau. Il en est de même des lignes à haute tension dans la traversée des localités.

Observations. — Nous montrerons maintenant les conditions dans lesquelles fonctionne une telle installation et jusqu'à quel point les résultats effectifs acquis coïncident avec les prévisions. A cet effet, il convient de distinguer, lors de la marche simultanée des génératrices synchrones et asynchrones, les trois cas suivants.

I. — L'énergie absorbée par le réseau est entièrement fournie par les génératrices asynchrones en service; autrement dit, le courant watté du réseau est fourni exclusivement par les génératrices asynchrones : les génératrices synchrones ne produisant que le courant démagnétisant nécessaire à l'excitation des génératrices asynchrones et l'intensité déwattée du réseau.

II. — La charge du réseau est supérieure à la puissance des génératrices asynchrones en service, cas dans lequel les génératrices synchrones fournissent également du courant watté au réseau.

III. — La charge du réseau est inférieure à la puissance des génératrices asynchrones en service.

Dans ce dernier cas, il serait évidemment possible, en diminuant la puissance des turbines des générateurs asynchrones, de répartir la charge du réseau entre les alternateurs synchrones et asynchrones. Toutefois, et dans le but d'assurer tous les réglages dans la station centrale principale, on se contente, lorsque la charge du réseau diminue jusqu'au-dessous de la puissance des génératrices asynchrones, de placer hors circuit une ou plusieurs d'entre elles, de sorte que l'on revient à l'un des deux cas précédents, à moins que la charge soit assez faible pour que, seuls, les alternateurs synchrones soient en service.

Nous ne présentons, dans ce qui suit, que les cas I et II. D'ailleurs, il est bien entendu que la puissance des alternateurs asynchrones, déterminée par la puissance de leurs turbines, reste la même dans les deux cas.

Premier cas. — La puissance utilisée dans le réseau est fournie exclusivement par les alternateurs asynchrones.

Soient :

U = La tension aux bornes;

I_{as} = Intensité du courant des générateurs asynchrones;

I_s = Intensité du courant des générateurs synchrones OB (fig. 91);

φ = L'angle de décalage du courant sur la f. é. m. dans les générateurs asynchrones;

I = Intensité du courant dans le réseau OA;

Φ = L'angle de décalage du courant sur la f. é. m. dans le réseau.

Du diagramme de la figure 91, on peut déduire les relations suivantes :

$$I_s = I_{as} \sin \varphi + I \sin \Phi \qquad (1)$$

$$I \cos \Phi = I_{as} \cos \varphi \qquad (2)$$

$I_{as} \sin \varphi$ est le courant d'excitation des génératrices asynchrones. D'où :

$$I = \frac{I_{as} \cos \varphi}{\cos \Phi} \qquad (3)$$

Remplaçant cette valeur de I dans l'équation (1), il vient :

$$I_s = I_{as} \sin \varphi + I_{as} \cos \varphi \frac{\sin \Omega}{\cos \Phi} \qquad (4)$$

d'où :

$$I_s = I_{as} (\sin \varphi + \cos \varphi \operatorname{tg} \Phi)$$

équation qui permet de calculer l'intensité du courant fournie par les génératrices synchrones en fonction des valeurs de φ et Φ.

Deuxième cas. — La charge du réseau est plus grande que la puissance des génératrices asynchrones en service.

Soient :

I_s^w, La composante wattée du courant fourni par les génératrices synchrones;

I_s^{dw}, La composante déwatté du courant fourni par les génératrices synchrones;

φ_s, L'angle de décalage du courant sur la f. é. m. dans les génératrices synchrones;

P, La puissance fournie au réseau par les génératrices synchrones.

Le triangle OA' B' donne :

$$I_s^w = \frac{P}{U\sqrt{3}} \qquad (6)$$

$$I_s^{dw} = I_{as} \sin \varphi + I \sin \Phi \qquad (7)$$

$$I \cos \Phi = I_s^w + I_{as} \cos \varphi \qquad (8)$$

d'où :

$$I = \frac{I_s^w}{\cos \Phi} + I_{as} \frac{\cos \varphi}{\cos \Phi} \qquad (9)$$

$$I_s^{dw} = I_{as} \sin \varphi + I_s^w \operatorname{tg} \Phi + I_{as} \cos \varphi \operatorname{tg} \Phi \qquad (10)$$

$$I_s^{dw} = I_{as} (\sin \varphi + \cos \varphi \operatorname{tg} \Phi) + \frac{P}{U\sqrt{3}} \operatorname{tg} \Phi \qquad (11)$$

Le premier terme du second membre de l'équation (11) est identique à la valeur I_s tirée de l'équation (5). D'où :

$$I_s^{dw} = I_s + \frac{P}{U\sqrt{3}} \operatorname{tg} \Phi \qquad (12)$$

Le tableau ci-après donne les résultats des mesures faites en cours d'exploitation. On a enregistré les intensités et les puissances des génératrices synchrones et asynchrones, ainsi que celles du réseau. Les valeurs indiquées sont les moyennes de quatre ou cinq lectures différentes On a disposé dans deux colonnes voisines de ce tableau les valeurs de I_s^{dw} (courant déwatté des générateurs synchrones) :

1° mesuré directement aux bornes des génératrices synchrones;

2° calculées d'après l'équation (7), en tenant compte des intensités des génératrices asynchrones et du réseau.

TENSION CONSTANTE DE 10000 VOLTS

Génératrice synchrone.					Génératrice asynchrone.			Réseau.		
Intensité en ampères.	Puissance en kwts.	Cos φ	I_s^{dw} *a*) mesurée.	I_s^{dw} *b*) calculée.	Intensité en ampères.	Puissance en kwts.	Cos φ	Intensité en ampères.	Puissance en kw.	Cos φ
30,0	205	0,395	27,5	27,0	11,2	165	0,85	30,0	370	0,71
29,0	190	0,38	26,8	26,05	11,0	160	0,84	28,5	350	0,71
28,0	160	0,33	26,4	25,95	11,0	160	0,84	27,2	320	0,68
24,5	155	0,365	22,7	20,85	9,3	135	0,84	23,0	290	0,725
25,8	145	0,325	25,3	24,0	10,0	145	0,84	25,0	290	0,67
22,2	125	0,325	21,0	20,05	9,3	135	0,84	21,2	260	0,71
19,0	115	0,35	17,8	16,35	9,3	135	0,84	18,4	250	0,79
12,2	105	0,50	10,6	9,85	7,2	105	0,84	13,0	200	0,89
12,8	80	0,36	12,0	10,7	6,0	80	0,77	11,5	160	0,80
11,0	50	0,26	10,7	8,35	5,7	80	0,81	9,0	130	0,83

Les stations centrales du canal intérieur du Rhin sont en exploitation depuis le commencement de 1906, et elles n'ont cessé de fonctionner en toute satisfaction: le réglage de la tension s'effectue facilement et simplement, et la mise en circuit des génératrices asynchrones ne produit aucune variation de tension préjudiciable au réseau. Ceci est une preuve bien nette de l'efficacité d'une combinaison de génératrices synchrones et asynchrones dans les cas où il s'agit de faire débiter sur le même réseau différentes sources d'énergie distantes les unes des autres.

Cette même disposition est également intéressante, lorsqu'il s'agit d'utiliser la vapeur d'échappement des machines à piston établies sans appareils de condensation. On envoie alors la vapeur d'échappement dans des turbines à basse pression accouplées, le plus souvent, à des génératrices asynchrones.

Ces alternateurs, fournissant une puissance proportionnelle à celle de leur turbine, enverront constamment au réseau un courant en rapport constant avec la quantité de vapeur d'échappement fournie à la turbine et, cela, sans réglage spécial.

On conçoit ainsi qu'il puisse y avoir un intéressant débouché pour le matériel générateur asynchrone jusqu'ici délaissé par suite d'appréhensions le plus souvent injustifiées.

La bonne marche de l'installation que nous venons de décrire a montré que l'expérience valait d'être tentée et publiée, puisqu'elle a pleinement confirmé les résultats qu'on en attendait.

A.-R. GARNIER.

L'Électricité à l'Exposition de Bruxelles (1)

LA PARTICIPATION ALLEMANDE

La participation allemande à l'Exposition de Bruxelles, dans le domaine de l'électrotechnique, est exceptionnellement importante, bien que les principales maisons, l'Allgemeine Elektricitæts Gesellschaft et les Siemens-Schuckertwerke, notamment, se soient abstenues d'y figurer directement et n'y soient représentées que par des fournitures effectuées pour d'autres exposants.

Le nombre des industriels représentés dans le groupe de l'électricité (groupe V) est de 119, se subdivisant ainsi qu'il est indiqué ci-après :

Classe 23. — Production et emploi de l'électricité	29
— 24. — Electrochimie	9
— 25. — Eclairage électrique	39
— 26. — Télégraphie et téléphonie	8
— 27. — Applications diverses de l'électricité	34
Total :	119

Toutefois, en dehors de ces participants immédiats de l'industrie électrotechnique allemande, il y a, dans les autres groupes, des exposants dont les appareils ont également un intérêt plus ou moins général pour l'électricien. Indépendamment des machines motrices de différents systèmes, — des turbines, machines rotatives, locomobiles, mi-fixes, moteurs à combustion interne, etc., — des machines-outils à commande électriques, — très nombreuses et fort belles pour la plupart, — des appareils de levage et de transport, actionnés électriquement, etc., nous pouvons mentionner spécialement les instruments de musique électriques, les applications de l'électricité à la traction, les produits électrométallurgiques.

Au surplus, l'exposition allemande est véritablement une exposition universelle à elle seule, en ce sens que toutes les branches de l'activité humaine y sont représentées par leurs productions les plus récentes et c'est assez dire que l'électricité, pour ainsi dire inséparable de tous nos progrès actuellement, y est l'objet de multiples applications : génératrices électriques, ponts roulants, grues, transporteurs électriques, machines-outils électriques, etc., tiennent la première place. Seule, la participation française peut rivaliser, en importance et en beauté, avec la participation allemande et il est curieux de constater combien chacune des deux grandes nations se montre avec l'intégralité de son caractère particulier : tandis que la France s'est dépensée partout et qu'on rencontre, dans tout le territoire de l'exposition, des manifestations de son bon goût et de sa richesse, l'Allemagne s'est isolée et retranchée, concentrant

(1) Voir l'*Electricien*, 4 juin 1910, p. 356.

ses forces pour produire une œuvre homogène, avec un succès d'ailleurs incontestable.

Le plan général des bâtiments et dépendances de la section allemande est dû au professeur T. von Seidl, de Munich; l'architecture des constructions est variée; elle est conçue dans le style westphalo-rhénan; l'aspect est plutôt froid, il est vrai, mais d'une originalité qui arrête et retient l'attention. L'ensemble des édifices couvre une superficie de 33 000 m²; les halls sont en fer et en bois. Les pricipaux bâtiments sont : en avant, un pavillon, occupé par les bureaux du commissariat, la salle de réception, la salle de conférence, la salle de représentation; à gauche du pavillon, les halls des arts de l'habitation et des arts industriels; derrière et à droite, les halls des ingénieurs, des machines motrices et des chemins de fer.

Nous ne pourrions décrire de façon complète toutes les parties, et les énumérer sommairement serait reproduire, sans utilité pour personne, le catalogue imprimé de la section; force nous est de nous borner à nommer, presque au hasard, les machines ou appareils qui nous ont paru les plus remarquables.

Dans le hall des chemins de fer, c'est, en premier lieu, une unité des nouvelles voitures automotrices électriques doubles du chemin de fer à courant alternatif monophasé Blankenese-Ohlsdorf, équipée par l'*Allgemeine Elektricitæts Gesellschaft*, et une automotrice double, 3e et 4e classes, à accumulateurs, à six essieux, avec installation d'éclairage électrique, frein à air comprimé, équipement de deux moteurs, construite par la *Waggonfabrik Gebrüder Castell*, de Mayence Mombach, et équipée par la maison *Felten-Guilleaume-Lakmeyerwerke*, de Francfort-sur-Mein, et l'*Akkumulatorenfabrik A. G.*, de Hagen, ainsi qu'une automotrice à commande mixte de la maison *Bergmann-Electricitæts-werke*, de Berlin.

Le hall des machines comprend trois parties : les machines motrices, les machines agricoles, les machines-outils, de mines, de hauts fourneaux, etc.

Les principales machines de la partie réservée aux machines motrices sont : un pont roulant de 30 tonnes, à 4 moteurs électriques, de MM. Zobel, Neubert et Cie; les groupes générateurs, construits par la Société Bergmann Electricitæts-werke, dont nous avons parlé dans notre premier article et qui sont accompagnés d'une série de moteurs et accessoires très complète pour des applications diverses; des moteurs Diesel et Cie, de Munich, construits actuellement pour des puissances réduites avec les avantages reconnus à ce genre de moteurs; un grou e moteurs à gaz pauvre, de la *Gasmotorenfabrik A. G.* de Cologne-Ehrenfeld; une machine à vapeur surchauffée, avec dynamo accouplée, de 1000 ch, de H. Lanz, de Mannheim, et une machine de torpilleurs de 6000 ch, du même constructeur; une machine demi-fixe compound à double surchauffe R. Wolf, de Magdebourg, d'une puissance de 500 à 650 ch effectifs.

Dans la même section se trouvent un palan électrique de 3000 kg, et un chariot roulant électrique de 2000 kg, de la maison Geb. Bolzani, de Berlin; un palan De Fries et Cie, de Dusseldorf; des accumulateurs Edison, de la Société allemande Edison, de Berlin; des groupes de dynamos et de moteurs des *Deutsche Elektrizitæts werke*, d'Aix, des *Schumanns Elektrizitæts werke*, de Leipzig, des *Bergmann Elektrizitæts werke*, etc.; des compresseurs, machines frigorifiques, pompes, etc., dont plusieurs sont en fonctionnement et reçoivent leurs mouvements de moteurs électriques.

Parmi les machines-outils, notons, comme étant intéressantes au point de vue de la commande par électro-moteur, une raboteuse Billeter, à pilier de 2500 × 1050 × 900 mm; un marteau à air comprimé Yeackley, avec mouton de 75 kg; des machines à travailler les limes Frowein, à commande électrique; un marteau-pilon Mafféi, avec masse de 300 kg, à commande électrique; des fraiseuses, cisailles, etc., etc.

Ajoutons, à cela, des machines d'imprimerie, des machines textiles, des machines pour le travail du bois, du cuir; des machines à broyer, des machines de blanchisserie.

Le hall est desservi par trois ponts roulants Bechem et Keetman, de Duisbourg; il possède aussi un pont roulant démouleur L. Stuckenholz, de Wetter-sur-Ruhr; ces constructeurs, associés à la *Maschinenfabrik* de Benrath, montrent, en outre, une collection de modèles d'appareils de levage des plus récents, ainsi que des machines diverses; la *Mærkische Maschinenbauanstalt Alr. L. Stuckenholz* expose encore deux électro-aimants de levage; M. F. Piechatzek, de Berlin, expose, outre quelques chariots et treuils à commande électrique, un ascenseur pour quatre personnes à commande électrique par boutons. M. J.-G. Pohlig, de Cologne, montre des modèles de culbuteurs, transporteurs, etc., M. A. Bleichest également.

Dans la section de la Métallurgie, l'*Aktiengesellschaft Lauchhammer*, de Berlin, expose une grue électrique à chevalet de 10 tonnes avec un électro-aimant de levage de 1500 mm de diamètre; la *Brockdorff-Witzenmannwerke A. G.*,

des ventilateurs électriques; les *Rœchlingsche Eisen-und Stahlwerke*, un modèle de four électrique *Rochling-Rodenhauser* et des échantillons d'acier électrique; R. Lindenberg, de Remscheid-Hasten, un four Héroult et des aciers électriques.

Mentionnons enfin, pour compléter notre nomenclature, les appareils de mesure, accessoires, piles, allumeurs, etc., qu'exposent, notamment dans la salle de l'électricité, du hall de l'enseignement, de l'optique, de la chirurgie, etc., la *Gesellschaft für Electrotechnische Industrie*, de Berlin; MM. *Keiser et Schmidt*, de Charlottenbourg; *Meirowsky et Cie*, de Cologne-Ehrenfeld; *Paul Meyer*, de Berlin; *Kadelback et Randhagen*, de Berlin; *Rozenthal et Cie*, de Selb; *Heinrich Traun et fils*, de Hambourg; la *Porzellanfabrik Kahla*, de Hermsdorf; la *Regina Bogenlampfabrik*, de Cologne-Sülz; la *Weston Instrument Cy*, de Berlin; la *Rhenus-Elemente-Fabrick*, de Berlin. Comme instrument électrique de musique, celui qui attire le plus les visiteurs est le violon avec accompagnement de piano, système L. Hupfeld, de Leipzig; le piano Virtuose, électrique, de MM. K. Heilbrünn fils, de Berlin, a aussi sa part de succès.

La Société *Felten-Guilleaume Lahmeyer*, qui, avec la *Bergmann Electricitæt werke A. G.* et l'*Allegemeine Elecktricitæts Gesellschaft*, a fourni la plupart des moteurs employés pour la commande des machines-outils, expose, dans la section des travaux des ingénieurs allemands, une réduction d'un ascenceur pour bateaux, établi d'après les études du gouvernement prussien et construit, pour la partie mécanique, par MM. *Dyckerhoff et Widmann*, de Biebrich; la charge utile est de 600 tonnes et la hauteur de levage, de 36 m environ. La *Maschinenfabrick Augsburg-Nurnberg*, enfin, expose différents modèles de grues et de ponts, et notamment celui d'un grue à tourelle de 75 tonnes qu'elle a fournie au port de Hambourg, et elle montre par de nombreuses photographies les divers départements de ses ateliers.

La *Regina Bogenlampen-Fabrik* expose ses lampes à arc clos Regina et Reginula, sa nouvelle lampe, sans mécanisme d'horlogerie, Conta, simple et double et des lampes à filament métallique Iota; la lampe Conta double est à deux paires de crayons obliques, avec une durée d'éclairement de 38 heures; deux lampes exposées ont un pouvoir lumineux de 20 000 bougies; 40 lampes Conta sont en outre installées, pour l'éclairage, dans l'une des avenues.

Le stand de MM. Meirowsky et Cie, de Cologne-Ehrenfeld, se compose d'une collection intéressante de produits isolants: mica, micanite, mégohmite, tissus excelsior, papiers, mica argenté, tubes Pertinex, lamelles de collecteur, etc., et d'éléments de condensateurs de 1000 à 3000 volts; il y a notamment une très belle batterie pour 6 ampères sous 3000 volts.

MM. Alb. Thode et Cie, de Hambourg, exposent du matériel de tramway, pour la construction des lignes aériennes, l'équipement des voitures, des isolateurs, parafoudres, pinces, coupleurs, etc.; des parties de frein électrique, d'appareil avertisseur, d'instrument de signalisation; des appareils d'épreuve pour la vérification rapide des enroulements inducteurs; des lampes.

L'Exposition de la compagnie Weston comprend, outre une série d'appareils à lecture directe, pour courant continu et pour courant alternatif, des instruments de précision basés sur un principe nouveau, des potentiomètres Weston, modèles industriel et de précision, un pont de Wheatstone à manivelle, deux éléments étalons Weston, une résistance liquide de Bose.

Le tableau général des génératrices qui a été équipé, ainsi que nous l'avons déjà dit, par la maison P. Meyer, mesure 11 m de largeur; il sert au contrôle de toute l'installation, conjointement avec des tableaux de distribution répartis dans les différentes subdivisions. Il comporte des appareils pour intensité de courant de 4000 ampères; une partie n'en est pas en service et sert simplement d'installation de démonstration; elle comprend un gros interrupteur automatique, avec commande à distance, ainsi que deux interrupteurs à haute tension à huile; l'actionnement de ces interrupteurs peut être provoqué d'une colonne et d'un pupitre de commutation, installés sur une galerie, à proximité d'un certain nombre de boîtes de commutation, pour haute et basse tension.

H. MARCHAND.

La Technique hydraulico-électrique.

(Suite) (1).

Barrages. — Le plus répandu des systèmes de barrages, dans les installations hydraulico-électriques, est celui en maçonnerie; il peut être du type par pesanteur ou du type par voûtes;

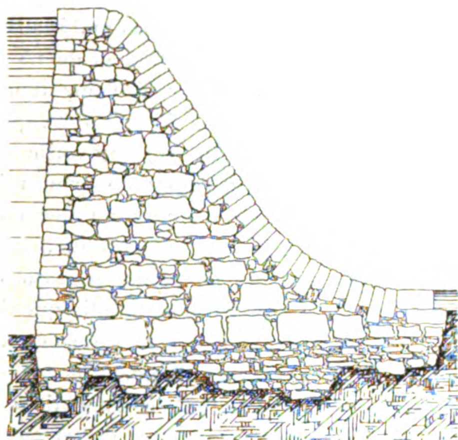


Fig. 93.

dans le premier cas, la stabilité dépend du poids propre de l'ouvrage, tandis que dans l'autre elle résulte de l'effort de bandage contre les parois de la montagne ou des rives; la combinaison de ces deux types est souvent usitée également.

Un barrage par pesanteur demande à être établi sur des fondations solides, naturelles ou artificielles; de façon à empêcher le glissement, terre et des cailloux et, en outre, la fondation doit se prolonger au-dessous du lit de la rivière à une profondeur suffisante pour qu'il n'y ait pas de pertes d'eau sous le barrage; l'omission de cette précaution a été la cause de la rupture de quelques travaux d'art. D'autres fois, il est nécessaire, avec certains sols, d'enfoncer des pilotis; mais, quoi qu'il en soit de l'adoption de telle ou telle construction, il est tout d'abord indispensable de ne prendre une décision, quant à l'emplacement, qu'après avoir pratiqué des sondages convenables en amont et en aval, indiquant les conditions de la fouille et la stratification du terrain; en augmentant la tête d'eau, il arrive souvent, en effet, qu'on bouleverse l'équilibre antérieur et que l'on facilite la pénétration sous-jacente: or si, d'une part, on connaît à peu près exactement la chute de pluie et l'évaporation annuelles, ainsi que le débit, on ne peut aisément, d'autre part, se rendre compte de cette perte latente; dans le cas où elle serait importante, le remède après achèvement du travail est extrêmement dispendieux, car il consiste, une fois l'eau déjà captée, dans l'application d'une couche de béton sur toute la surface du lit du réservoir.

Une question dont il faut également se préoccuper, surtout dans la construction des digues de grande longueur, est celle de la proximité d'une carrière de pierres ou tout au moins de la facilité d'approvisionnement des matériaux; ce point

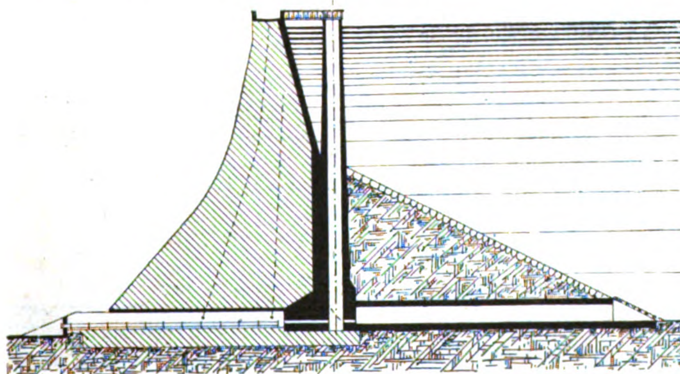


Fig. 94.

on réserve quelques retraites en forme de tranchées (fig. 93), bien débarrassées de toute la

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1026, p. 136.

peut intervenir dans le choix de l'emplacement. La dimension des pierres varie depuis celle des moellons jusqu'aux libages de 1 à 2 tonnes; l'appareil doit être bien bloqué et à bain de mortier

de béton; il faut les parementer avec soin, étanches, et recouvrir la surface d'amont d'une couche de ciment riche ou de béton fin. Lorsque

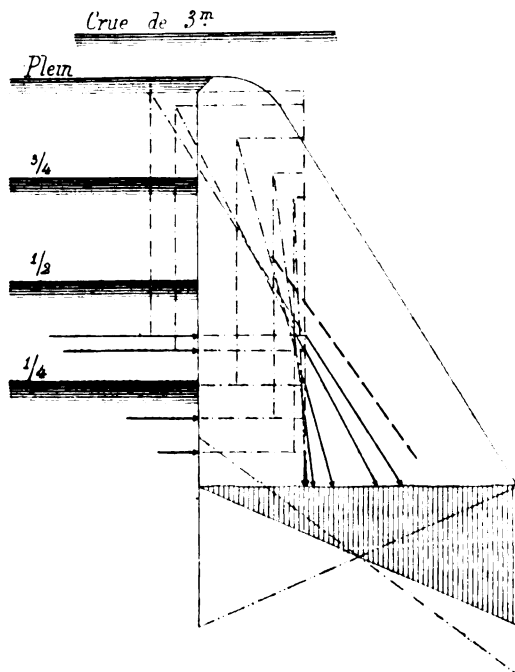


Fig. 95.

le barrage est utilisé comme déversoir, la face d'écoulement doit être profilée conforme à la courbe prise par l'eau qui s'échappe et, afin de

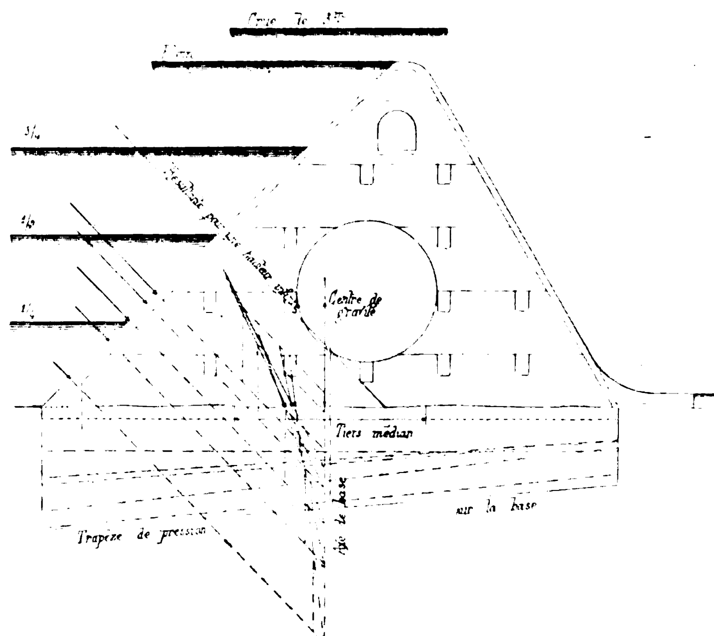


Fig. 96.

prévenir l'érosion, le pied doit aussi être incurvé.

Depuis cinq à six ans, les barrages en béton armé ont, à juste titre, été très en faveur; le principe à observer, dans ce système, est que la pression de l'eau l'appuie fortement sur le sol; par conséquent, du côté de l'amont, ils doivent avoir un long talus que l'on confectionne parfois en terre avec pavage de revêtement (fig. 94); dans ceux par pesanteur, en maçonnerie ordinaire pleine, la pression s'exerce, au contraire, horizontalement, pourvu que la face amont soit verticale (fig. 95), et tend au renversement du barrage; dans ces conditions, le maximum de la pression exercée sur la fondation ne doit jamais excéder la limite d'écrasement des matériaux et, usuellement, on adopte un coefficient de 1,5 à 2.

De même, avec le béton armé, l'empattement doit être rapporté au poids, de telle sorte que le diagramme de pression (fig. 96) soit voisin d'un rectangle et que l'excès de pression soit rejeté légèrement vers l'angle d'amont au lieu d'être concentré à la tranche aval. L'angle de la résultante est ainsi toujours maintenu au dessous de la limite de l'angle de frottement, afin que l'ouvrage n'ait aucune tendance à se mouvoir sur sa base ou à être soulevé ou culbuté.

L'avantage des arcs, outre l'économie de matériaux, réside dans le fait que, si le barrage est établi sur rocher, il n'a pas une base continue et que, par suite, il est moins susceptible d'être affecté par la pression de l'eau trouvant une issue supplémentaire à travers les veines du rocher; sur gravier ou autres fondations poreuses, il faut créer une base artificielle sur la surface entière à couvrir et, en outre, prévoir de nombreuses bar-

bacanes, bien qu'alors la pression d'amont en soit diminuée plus ou moins.

Etant creux, les barrages en béton armé (fig. 97) mettent à la disposition de l'ingénieur un espace utilisable où l'inspection intérieure est des plus faciles; on peut y loger non seulement les moteurs hydrauliques et tout l'équipement, mais encore les organes accessoires : commandes de portes et vannes, crêtes de crues, tableaux divers, etc.; enfin, le barrage est susceptible de servir, dans toute la largeur de la rivière, comme voie de communication à couvert. Pour se garantir contre les suintements et les rejaillissements, la digue du Patapsco (dont la figure 97 représente la coupe) a été munie intérieurement de cloisons en ferro-inclave, entièrement indépendantes de l'ouvrage lui-même.

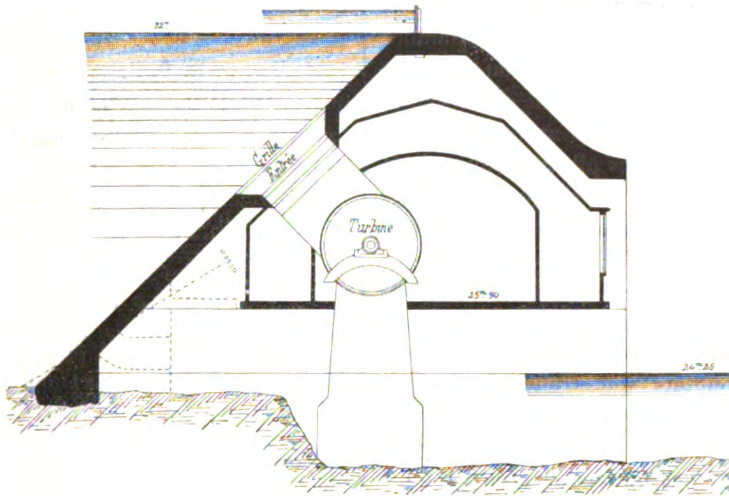


Fig. 97.

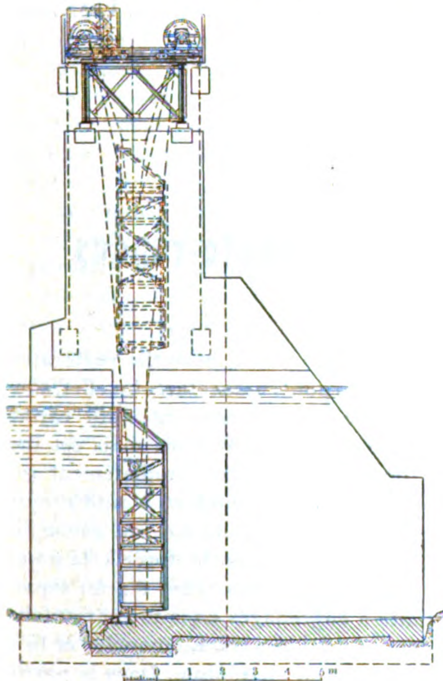


Fig. 98.

Enfin, l'écartement des piles, dans certains barrages en béton armé, laisse un espace où l'eau coule librement; ils peuvent donc être construits sans l'emploi d'un bâtardeau, lorsque la fondation le permet, car il suffit de quelques caissons s'élevant au dessus du niveau primitif de la rivière pour achever la superstructure en toute sécurité.

Parmi les autres systèmes de barrages, on peut signaler celui à persiennes en acier, contrebutées par des pylônes encastrés dans la maçonnerie du pied; les mêmes précautions contre l'affouillement doivent être prises; de plus, sur les cours d'eau à crues rapides, il ne faut terminer le haut du barrage qu'en tout dernier lieu et au moment propice; sinon, le renversement sous ces deux effets est inévitable. Il en est de même du barrage en terre qui, s'il ne se renverse pas, peut glisser ou s'effondrer lorsqu'il n'est pas établi avec un noyau en maçonnerie dûment relié à des matériaux ne se délavant pas; un accident de ce genre s'est produit à Necaxa.

A côté des barrages fixes pour installations hydraulico-électriques, on a imaginé divers types de barrages mobiles ayant pour but de hausser ou de suivre, plus ou moins, le niveau de l'eau : système à volets, tableaux de torrent, panneaux glissants, etc.; en Angleterre et en Suisse, le modèle Stoney a quelque vogue (fig. 98); les portes d'écluse se meuvent dans des rainures verticales et sont équilibrées par des contrepoids pour faciliter leur manœuvre à la main ou au moteur; la décharge de l'eau, dans ce système, a lieu en dessous de la vanne, ce qui permet la chasse des

matériaux étrangers ainsi que le passage du poisson.

Les barrages à volets sont à peu près semblables à ceux des écluses sur certaines de nos rivières navigables; le barrage cylindrique consiste en deux cylindres concentriques formant une chambre d'air étanche; quand on le baisse, l'eau coule en traversant l'espace central et réduit ainsi l'action de la flottaison; les principaux avantages de ce type sont la suppression des piles au milieu de la rivière, la simplicité de la construction du barrage et de la machinerie, ainsi que la facilité de la manœuvre.

Il y a aussi des barrages formés de battants mobiles fixés sur une fondation, le battant amont recouvrant le battant aval, lorsque la vanne est abaissée; des conduits souterrains partent de l'amont, passent sous les battants et aboutissent à l'aval, manœuvrant des vannes et la pression hydraulique oblige ces battants à s'ouvrir ou à se fermer.

Pendant les périodes de crues, il est parfois utile de disposer des volets supérieurs pour conserver la même tête d'eau, surtout quand l'aval est plus haut que d'habitude; ils empêchent une certaine déperdition d'énergie hydraulique et peuvent être temporaires ou fixes; d'autres sont agencés de telle sorte que, ancrés à la crête du barrage, ils sont renversés automatiquement par les hautes crues et replacés en position quand elles ne sont plus à craindre.

Les échelles à poissons (fig. 99 et 100), généralement exigées par les gouvernements, permettent la migration périodique des espèces qui remontent en amont à l'époque du frai; on les construit d'ordinaire sur un côté du barrage soit

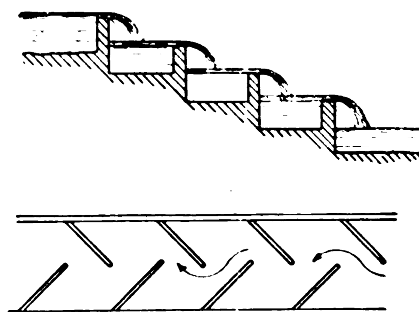


Fig. 99 et 100.

en forme de chicanes, amortissant la vitesse de l'eau qui ne doit pas dépasser 2 m à 2,50 m par seconde, soit en séries de cascades, constituant des bassins de repos ou des asiles; la hauteur de ces gradins est fixée par les autorités locales, selon le genre et les habitudes des poissons, qui peuvent ainsi sauter à l'aval, d'échelon en échelon, en suivant le profil de la veine liquide.

G. FRANCHE.

(D'après *Engineerig Magazine.*)

(A suivre.)

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPLICATIONS DIVERSES

Une perforatrice électrique à percussion.

Le *Times Engineering Supplement* reçoit de New-York l'information suivante : On avait souvent tenté, jusqu'ici, de construire une perforatrice électrique ou magnétique analogue à la perforatrice pneumatique, mais on s'était toujours heurté à une grave difficulté en ce sens que l'on ne parvenait pas à éviter que les organes plus ou moins délicats du mécanisme électrique ne soient endommagés par les effets destructeurs de la percussion, pas plus qu'à donner à ces organes la solidité suffisante pour les faire résister aux chocs. Or, la Compagnie *Electro Magnetic Tool* de Chicago vient de mettre sur le marché une perforatrice électrique à percussion qui semble enfin devoir donner de bons résultats. Le principal inconvénient que présente la nouvelle perforatrice réside dans son poids assez élevé. En effet, son poids est d'environ 15 kg pour un outil capable de creuser des trous de 31 mm; mais cet inconvénient disparaît presque complètement grâce à l'emploi d'un châssis-support. L'outil proprement dit ressemble à un projectile de canon; il a un manche à sa base avec le forêt à la pointe. Le châssis consiste en deux tubes d'acier séparés par une boîte à engrenages en laiton et rattachés l'un à l'autre par des tirants. Le manche et la pointe de l'outil sont en aluminium. Dans la partie inférieure du châssis se trouve un solénoïde construit pour exercer un effort d'environ 45 kg. A l'intérieur de ce solénoïde, on a disposé un manchon en acier qui prend un mouvement de va-et-vient, par l'entremise d'une tige de connexion, d'un coude et d'engrenages coniques, sous l'action d'un petit moteur-série placé dans la partie supé-

rieure du même châssis. Le marteau, qui glisse librement à l'intérieur du manchon, pèse à peu près 110 gr. Le manchon est destiné à interrompre le champ magnétique créé à l'intérieur du solénoïde de manière que l'effet de ce champ, sur le marteau, s'exerce alternativement aux deux extrémités. La rapidité des coups dépend donc de la vitesse du mouvement de va et vient du manchon. Le mouvement ascensionnel du marteau n'est pas accompagné d'un choe appréciable en raison de l'amortissement obtenu lorsque le champ magnétique efficace est renversé; comme le marteau ne se trouve relié mécaniquement avec aucun autre organe, il s'ensuit qu'aucun effort de tension mécanique ne s'exerce sur les engrenages ni sur les autres parties de l'appareil solidaires du manchon. Le commutateur de courant est logé dans le manchon : par suite, une seule main suffit pour faire manœuvrer le marteau, et l'autre main est libre pour maintenir le guide-forêt et faire osciller ce dernier. L'appareil est entièrement recouvert d'une enveloppe protectrice; il frappe 1450 coups par minute; il consomme environ 3,5 ampères sous 110 volts et, en un laps de temps de 45 à 75 secondes, il pratique dans du béton des trous de 22 mm de diamètre et de 100 mm de profondeur.

G.

Nouvelles

La Compagnie parisienne de distribution d'électricité, formée de l'Union des secteurs et du groupe Schneider-Mildé, doit construire deux nouvelles usines, l'une au nord et l'autre au sud de Paris.

La construction de ces usines, qui vont être installées l'une à Saint-Ouen et l'autre à Issy-les-Moulineaux, ne tardera pas à être commencée. Déjà la Compagnie a commandé une partie du matériel électrique et, notamment, les groupes électrogènes qui sont au nombre de 10 : 3 pour l'usine sud et 7 pour l'usine nord.

Ces groupes sont composés chacun d'une turbine à vapeur fonctionnant avec un condenseur à surface, accouplée directement à un alternateur diphasé de 10 000 kw, 12 300 volts, 1250 tours, 41 2/3 périodes et à 2 génératrices à courant continu, 220 volts, montées sur le même arbre et fournissant l'une, l'excitation de l'alternateur, l'autre, l'énergie nécessaire aux 2 moteurs du condenseur.

Chaque turbo-groupe est susceptible de débiter 12 500 kw pendant deux heures après une marche en charge normale et 15 000 kw pendant une demi-heure succédant sans interruption à la surcharge précédente.

Cinq de ces turbines sont du système Brown, Boveri-Parsons. Ce sont, du reste, les constantes de ces machines qui ont été imposées aux autres constructeurs et, notamment, la vitesse de 1250 tours.

Ces cinq groupes, avec turbines Brown, Boveri-Parsons, ont été commandés :

Trois aux Ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est, à Jeumont, qui ont repassé l'exécution des turbines et des condenseurs à la Compagnie électro-mécanique.

Deux à la Compagnie de Fives-Lille, licenciée de cette dernière Compagnie pour la construction du matériel et des turbines à vapeur, système Brown, Boveri et Cie.

La consommation de vapeur à 13 kg/cm² surchauffée à 300° C ne sera que de 3,7 kg par cheval effectif (environ 3,3 par cheval indiqué), l'eau de refroidissement étant à 15°.

Le poids total de chaque turbo-groupe est d'environ 305 tonnes. La turbine seule pèse environ 130 tonnes, l'alternateur environ 70 tonnes et le condenseur à surface environ 61 tonnes.

La longueur totale est de 17,300 m, dans laquelle la turbine entre pour 9,100 m et l'alternateur avec les 2 génératrices en bout d'arbre pour 8,200 m.

Ainsi qu'on peut s'en rendre compte, cette commande, est pour la turbine Brown, Boveri-Parsons, un succès d'autant plus éclatant que les différentes maisons qui construisent cette turbine n'avaient aucun intérêt pécuniaire dans l'affaire.

Nous croyons inutile de rappeler d'ailleurs que cette turbine a déjà fait ses preuves pour les groupes de grande puissance, puisqu'il existe déjà plus de 80 machines en marche ou en construction d'une puissance variant de 10 000 à 22 500 ch. Parmi ces dernières, figure notamment le turbo-groupe de 11 000 kw destiné à l'usine de la Société d'électricité de Paris à Saint-Denis et dont nous avons parlé en son temps.

***

A la suite des examens des 6 et 7 juin 1910, ont été déclarés aptes à recevoir le certificat d'aptitude au contrôle des chemins de fer d'intérêt local et des tramways les canditats dont les noms suivent :

MM. Bourdet (Alpes-Maritimes).
Durringer (Nord).
Heurtebise (Deux-Sèvres).
Idoux (Seine-et-Oise).
Jouanneau (Alger).
Lacaze (Oise).
Lecomte (Seine-Inférieure).
Lhermite (Yonne).
Magnière (Constantine).
Martin (Haute-Vienne).
Moreau (Deux-Sèvres).
Patin (Alger).
Pavard (Oise).
Pelcat (Seine-Inférieure).
Poitevin (Bouches-du-Rhône).
Rameau (Yonne).
Rolland (Seine).
Vallée (Indre).
Vanviel (Seine-Inférieure).
Vigier (Yonne).

*
* *

A la suite de l'examen du 20 juin 1910, les candidats dont les noms suivent ont été déclarés aptes à recevoir le certificat d'aptitude au contrôle des distributions municipales d'énergie électrique.

MM. Capron (Seine-Inférieure).
Cédras (Haute-Vienne).
Chabert (Gironde).
Cohen Jonathan (Seine).
Dodivers (Doubs).
Duval (Constantine).
Gardet (Doubs).
Granier (Tarn).
Lame (Calvados).
Lavadoux (Puy-de-Dôme).
Millet (Seine).
Moreau (Deux-Sèvres).
Rolland (Seine).

*
* *

Dans une de ses dernières séances, le Conseil municipal de Calais a décidé d'accepter les propositions qui ont été présentées par MM. Van Eecke et Fieschi pour la concession d'une distribution publique d'énergie électrique.

Ces propositions, qui avaient été étudiées par MM. Van Eecke et Fieschi au point de vue technique, étaient garanties au point de vue financier par la Compagnie générale d'entreprises publiques et privées.

Par une lettre adressée à l'administration, la Compagnie générale d'entreprises publiques et privées et MM. Van Eecke et Fieschi ont demandé que la concession soit attribuée à ladite compagnie.

La commission d'énergie électrique est d'avis qu'il y a lieu d'accepter cette demande qui a pour effet d'engager complètement la Compagnie générale d'entreprises publiques et privées vis-à-vis de la ville pour l'exploitation de la concession.

*
* *

La commune de Grandignan (Gironde) va être prochainement dotée d'une distribution d'énergie électrique qui sera alimentée par l'usine de Tuillières dans la Dordogne.

*
* *

La commune de Marcenat (Cantal) sera prochainement alimentée d'énergie électrique par l'usine de Riom-les-Montagnes.

*
* *

La concession de l'éclairage électrique de Mazan (Vaucluse) vient d'être rétrocédée par M. Maurice Ripert, qui l'exploitait depuis 1897, à la Société le Sud Electrique qui a obtenu un contrat de quarante années.

*
* *

Le Jury de sortie de l'Ecole pratique d'électricité industrielle, 53, rue Belliard (boulevard Ornano), à Paris, présidé par M. Eugène Sartiaux, ingénieur, chef des services électriques des chemins de fer du Nord, et composé de MM. Blondin, directeur de la *Revue électrique*, Labour, ingénieur-directeur technique de la Société l' « Eclairage électrique », Maurice Leblanc, ingénieur-conseil des Sociétés Westinghouse, Charles Mildé, ingénieur-constructeur, Zetter, directeur de la Société l' « Appareillage électrique Grivolas », Charliat, ingénieur des Arts et Manufactures, directeur, et des professeurs de l'Ecole, a décerné le diplôme aux élèves dont les noms par ordre de mérite, sont : 1 de Leissègues, 2 Schonne, 3 Lardy, 4 César, 5 Vassillière, 6 Marin, 7 Le Gô, 8 Perraud, 9 Sosson, 10 Raoult, 11 Carbonay, 12 de Tristan, 13 Junot, 14 Annebicque, 15 Labadens, 16 Breteau, 17 de Surgy, 18 Won, 19 Matton, 20 Villedieu, 21 Vuillemain, 22 Monin, 23 Kriéger, 24 Lauras, 25 Petit (Robert), 26 Cortial, 27 Achard, 28 Neulat, 29 Boniteau, 30 Solart, 31 de Skrivano, 32 Garros, 33 Albrand, 34 Léopold, 35 Naudet, 36 Abraham, 37 Loëb, 38 Guerber, 39 Godart, 40 Bocquet, 41 Vorvel, 42, Arlabosse, 43 Müller, 44 Mandon, 45 Etienne, 46 Ordinaire.

Le certificat d'études a, en outre, été décerné aux élèves : 1 Dauchez, 2 Jaoul, 3 Larthe, 4 Œuillet, 5 Nicollier, 6 Molitor (Georges), 7 Diot (Raymond), 8 Jullian, 9 Monnier, 10 Archimbaud, 11 Delignière, 12 du Repaire, 13 Grain, 14 Desgrandchamps, 15 Borrel, 16 Briand.

*
* *

Thury-Harcourt (Calvados), chef-lieu de canton de l'arrondissement de Falaise, est à 26 km

de Caen; la ville est desservie par la gare de Croisille à Harcourt, à 500 m du centre, sur la ligne de Caen-Laval; il y a un bureau de poste, télégraphe et téléphone. La ville est construite sur le bord de l'Orne (chutes d'eau), dans la pittoresque vallée de l'Orne, commencement de la Suisse normande, qui attire tous les ans une foule de touristes (magnifique château historique d'Harcourt).

Il n'existe pas d'usine à gaz.

Une usine électrique fonctionne depuis le 15 septembre 1891, la concession expire le 11 septembre 1911, et le conseil municipal a récemment voté un cahier des charges pour une concession nouvelle de vingt années, avec monopole pour l'éclairage du 15 septembre 1911. Ce cahier des charges, conforme au modèle annexé au décret du 17 mai 1908, est déposé à la mairie de Thury-Harcourt où les intéressés peuvent en prendre connaissance de 11 heures à midi et de 2 heures à 6 heures du soir (sauf les jours fériés).

Il impose au concessionnaire la vente de l'énergie au compteur au tarif maximum de 1 fr le kw-heure pour l'éclairage et 0,40 fr pour la force motrice; ces prix doivent être ramenés à 0,80 fr et à 0,30 fr à partir de la cinquième année de la concession.

Les industriels qui désireraient se mettre sur les rangs pour obtenir cette concession devront faire parvenir leurs propositions avant le 7 août 1910 à M. le Maire de Thury-Harcourt.

Pour renseignements, s'adresser à M. Lecornu, ingénieur, 51, rue Neuve-Saint-Jean, à Caen.

⁂

A la suite des examens de sortie de l'Ecole spéciale des travaux publics, du bâtiment et de l'industrie, le jury de l'Ecole a délivré les diplômes d'ingénieur aux élèves des cours de l'externat ci-après désignés :

Ecole des travaux publics. — Diplôme d'ingénieur des travaux publics : MM. de Lagrange, Hoa, Nérot, Perret, Thirieu.

Ecole du bâtiment. — Diplôme d'ingénieur-architecte : MM. Bianchi, Dupeu, Moussié, Pilate, Willocquet.

Ecole d'application de l'électricité. — Diplôme d'ingénieur-électricien : MM. Bernière, Fregeac, Hischmann, Rose, Wolff.

La rentrée des classes pour l'année scolaire 1910-1911 aura lieu le 3 octobre prochain. Les examens d'admission à l'Ecole commenceront le 26 septembre.

⁂

Dans la nuit du 14 au 15 août, un terrible incendie a détruit complètement les sections industrielles belge et anglaise de l'Exposition universelle internationale de Bruxelles. C'est là un grand malheur; mais les Belges se sont mis courageusement à l'œuvre pour réparer le désastre et le succès de l'Exposition ne sera pas compromis.

On a attribué la cause de l'incendie à un court-circuit, mais il a été reconnu que c'est l'imprudence d'un fumeur qui, contrairement au règlement, fumait dans cette partie de l'Exposition.

⁂

On vient d'inaugurer, à Londres, la première ligne téléphonique qui soit munie d'appareils transmettant et enregistrant phonographiquement la parole à distance.

Cet appareil est disposé pour qu'en cas d'absence de la personne demandée au téléphone, la personne qui appelle peut, de chez elle, envoyer un message qui se trouve enregistré au poste récepteur.

En rentrant chez lui, l'abonné trouve sur son propre appareil la communication qui lui a été faite pendant son absence.

⁂

Dans quelques mois, le bourg de Pont-Hébert, dans la Manche, et ses habitants seront éclairés par la lumière électrique. M. Couperie, directeur de la papeterie de Saint-Lô, qui a acheté la chute d'eau des Claies de Vire, va construire très prochainement une usine électrique qui alimentera, comme force motrice et comme éclairage, son établissement de Saint-Lô. Il a proposé à Pont-Hébert la lumière électrique et tous, municipalité, commerçants et particuliers, ont accepté. Cette nouvelle usine des Claies de Vire a même donné l'idée à un des riches propriétaires voisins de fonder une laiterie coopérative qui, elle aussi, sera actionnée par l'électricité.

Renseignements industriels et financiers

L'éclairage à Rio-de-Janeiro.

Il est très intéressant de noter le développement croissant des grandes industries nationales au Brésil, développement basé sur le principe de la libre concurrence qui a été affirmé de nouveau tout récemment dans son message par le président de la république brésilienne.

A ce sujet, nous croyons devoir reproduire, d'après

l'*Etoile du Sud*, le contrat passé entre la préfecture du district fédéral de Rio-de-Janeiro et la Compagnie brésilienne d'énergie électrique, représentée par son président, M. Eduardo Guinle, pour l'installation, dans les rues et les places de la ville de Rio-de-Janeiro, ainsi que dans les chemins de la zone rurale de ce district, de canalisations pour la fourniture d'énergie électrique destinée à la consommation en général (usages domestiques, industries, etc.).

A l'heure actuelle, tout l'éclairage de Rio-de-Janeiro est assuré par une compagnie canadienne, la *Rio-de-Janeiro Tramway, Light and Power Company, Limited*, qui a reçu à cet effet une concession qui s'étend jusqu'au 7 juin 1915. Cette compagnie étrangère étant seule aujourd'hui, dispose d'un monopole de fait, et c'est pourquoi la concession qui vient d'être accordée à une compagnie *brésilienne*, conformément au principe de la libre concurrence, présente un intérêt spécial.

Voici les clauses essentielles du contrat qui, depuis le 27 avril 1910, lie la préfecture de Rio-de-Janeiro à la Compagnie brésilienne d'énergie électrique :

CLAUSE 1re

Il est accordé à la Compagnie brésilienne d'énergie électrique, dans les termes du décret municipal nº 1001 du 21 octobre 1904, pendant le terme de quatre-vingt-dix-ans, la permission nécessaire pour la pose d'un réseau d'énergie électrique dans ce district, la compagnie pouvant, à cette fin, occuper les rues, places, chemins et promenades publiques.

CLAUSE 2

Le délai pour la distribution de l'énergie électrique correspond à l'espace de temps à s'écouler entre la date de la signature de ce contrat et le 7 juin 1915, et ce délai ne pourra être prorogé, sauf le cas de force majeure.

CLAUSE 3

Alors même que les travaux se trouveraient achevés avant l'expiration de ce délai, la concessionnaire ne pourra distribuer d'énergie électrique de production hydraulique avant le 7 juin 1915. Il lui sera seulement licite d'anticiper l'inauguration de la distribution d'énergie, dans le cas où cette énergie sera de production thermique.

CLAUSE 4

A l'effet de la clause antérieure, la concessionnaire pourra construire une ou deux usines de production d'énergie thermique, et il lui sera facultatif de conserver ces usines après qu'elle aura commencé la distribution d'énergie hydro-électrique dans les termes de la clause 3.

CLAUSE 5

La concession est faite sous la réserve des droits de tiers, spécialement du privilège dont jouit la *Rio-de-Janeiro Tramway, Light and Power Company, Limited*, pour la fourniture de l'énergie hydro-électrique dans le district fédéral, jusqu'au 7 juin 1915. Il est entendu toutefois que, même avant cette date, la concessionnaire pourra distribuer l'énergie hydro-électrique, si les droits exclusifs de la *Rio-de-Janeiro Tramway, Light and Power Company, Limited* s'éteignent par acte ou fait de ces dernières, ou qu'ils soient déclarés judiciairement non fondés.

La clause 6 est relative à la pose des canalisations souterraines.

CLAUSE 7

Ce contrat est fait sous la condition que seront respectés les droits de tiers; la contractante ou ses successeurs, en conséquence, n'aura ou n'auront aucun droit à indemnité d'aucune espèce de la part de la municipalité, s'il arrive que des tiers, souffrant préjudice ou non, en empêchent l'exécution. Seront au compte exclusif de la contractante tous frais judiciaires qui devront être faits par elle ou par la préfecture à l'effet d'écarter les obstacles judiciaires qui pourront être présentés à l'exécution des travaux faisant l'objet du présent contrat. Dans les termes de la présente clause, sont compris tous les obstacles qui pourront être apportés à l'exécution du contrat, soit de la part du gouvernement de l'Union, soit de la part de l'Etat de Rio-de-Janeiro.

La huitième clause prescrit que la Compagnie brésilienne fournira, avec un rabais de 20 0/0, l'énergie électrique dont la municipalité aura besoin pour ses travaux de toute nature.

CLAUSE 9

Les obligations du présent contrat seront applicables à toute entreprise, société ou compagnie légalement organisée par la contractante, ou à laquelle sera transféré le présent contrat.

CLAUSE 10

La présente concession tombera en caducité, si l'inauguration de la distribution d'énergie n'est pas rendue effective dans le délai dont traite la clause 2, sauf le cas de force majeure.

Il est prescrit ensuite que la compagnie concessionnaire percevra par unité d'énergie les prix suivants :

Pour une consommation mensuelle jusqu'à 1500 kw-heure, 125 reis (1); de 1500 à 3000 kw-heure, 100 reis; de 3000 à 7500 kw-heure, 90 reis; de 7500 à 15 000 kw-heure, 80 reis; de 15 000 à 30 000 kw-heure, 60 reis; de 30 000 à 75 000 kw-heure, 45 reis, et pour une consommation de plus de 75 000 kw-heure, 35 reis (clause 11).

CLAUSE 12

La concessionnaire payera la somme de 9 contos, 600 milreis pour le contrôle des travaux et des services ayant trait à la concession, et fera le dépôt de 25 contos de reis aux coffres de la préfecture, en garantie de l'exécution du présent contrat.

Les conditions techniques de l'exploitation de la Compagnie brésilienne sont les mêmes que celles de la Compagnie canadienne, sauf en ce qui concerne la réversion des propriétés, qui est déterminée par la clause suivante :

CLAUSE 14

La réversion de propriétés, dont traite la clause antérieure comprendra le réseau de distribution d'énergie construit en vertu de la présente concession, y inclus les accessoires respectifs.

CLAUSE 15

En cas d'inobservation de toute obligation non sanctionnée par une peine spéciale, la concessionnaire payera l'amende de 100 000 reis.

Ce contrat a été signé par le préfet du district fédéral de Rio, le chef des travaux de la ville et le président de la Compagnie brésilienne.

(1) Le rei du Brésil vaut 0,003 fr.

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

L'Assemblage des pièces métalliques

A L'AIDE DU COURANT ÉLECTRIQUE

L'électricité permet l'assemblage de pièces métalliques qui sont soudées ensemble grâce à l'action de la chaleur développée par le courant électrique. A l'intérieur de l'appareil à souder se trouve un transformateur monophasé qui sert à abaisser la tension du réseau à 3 et même 1 volt, tension réduite, nécessaire pour la soudure et permettant ainsi d'utiliser un courant de très grande intensité. On construit des appareils qui soudent avec des intensités de courant atteignant 50 000 ampères et plus, courants qui sont transmis directement aux pièces métalliques qu'il s'agit d'assembler. Le circuit est constitué par des barres de cuivre massif et la résistance devient considérable au point même où les pièces à souder viennent en contact pour fermer le circuit électrique; cette résistance atteignant sa valeur maximum précisément au point de contact des pièces à assembler, il se développe en ce point le maximum de chaleur, de sorte que, dans la plupart des cas, le passage du courant, pendant quelques secondes, permet de porter les parties à assembler au blanc soudant. A ce moment, on presse fortement les pièces l'une contre l'autre et on obtient ainsi leur union intime. On voit donc que le principe de cette méthode est extrêmement simple. Dans ces dernières années, les machines à souder ont reçu de très nombreuses applications dans les ateliers de construction modernes, parce que leur disposition et leur fonctionnement répondent parfaitement aux exigences les plus diverses de l'industrie. Il était en particulier nécessaire de construire les appareils de façon qu'ils deviennent un auxiliaire important pour la fabrication en gros dans l'industrie métallurgique et c'est ce résultat qui a été atteint à présent.

Jusqu'à présent, aucun appareil automatique permettant d'assembler les pièces métalliques, de quelque genre que ce soit, n'avait encore été réalisé et ce n'est que depuis la réalisation de la machine à souder électriquement que le problème a reçu une solution satisfaisante La figure 101 représente schématiquement un appareil à souder simple, utilisé pour la soudure par superposition des pièces métalliques; on voit à l'intérieur de cette machine le transformateur de courant. Le courant de forte intensité servant à souder est amené à deux électrodes, dont l'une *b* est solidement vissée sur un chariot de serrage tandis que l'autre *a* peut être relevée ou abaissée au moyen d'une commande par tige. L'abaissement de l'électrode s'effectue au moyen d'une pédale et un ressort amène la séparation des deux électrodes. Les pièces à assembler sont placées

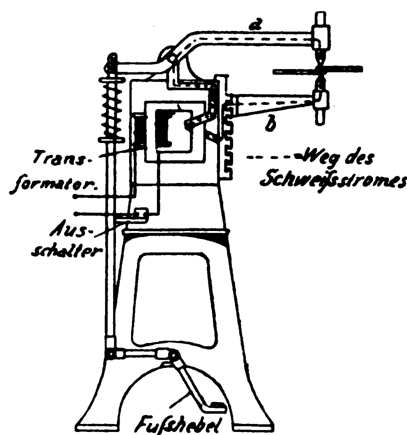


Fig. 101.

Transformator = Transformateur.
Ausschalter = Interrupteur.
Weg des Schweisströmes = Conducteurs du courant de soudure.
Fusshebel = Pédale.

sur l'électrode inférieure, faisant en quelque sorte office d'enclume et contre laquelle l'électrode supérieure vient fortement buter à cause de la pression du pied agissant sur la pédale; pendant cette opération, le circuit primaire du transformateur est fermé et le courant nécessaire parcourt les pièces à souder; c'est la pression sur la pédale qui détermine l'union intime des pièces amollies par le chaleur développée. Pour éviter que cette chaleur ne pénètre à l'intérieur de l'appareil, les électrodes creuses sont raccordées à des tuyaux flexibles assurant une circulation d'eau de refroidissement.

Le procédé de soudure que nous venons de décrire a pour but d'assembler les pièces métalliques au moyen d'une ligne de points de soudure plus ou moins rapprochés. Cependant, il est des cas où il faut obtenir une soudure complète et continue des surfaces à assembler, comme l'exigent par exemple les récipients; on emploie à cet effet des appareils spéciaux. En commandant

l'appareil représenté (fig. 101) par un moteur électrique, il peut servir à cet usage, la levée et la

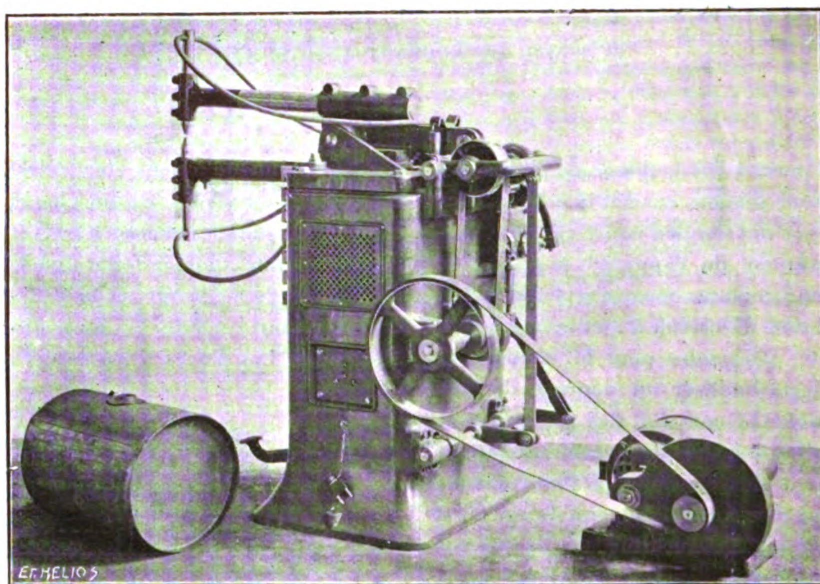


Fig. 102.

descente de l'électrode supérieure (fig. 102) s'effectuant alors automatiquement. Il devient dès lors facile de régler l'avancement des pièces à souder sous les électrodes, d'une manière uniforme et

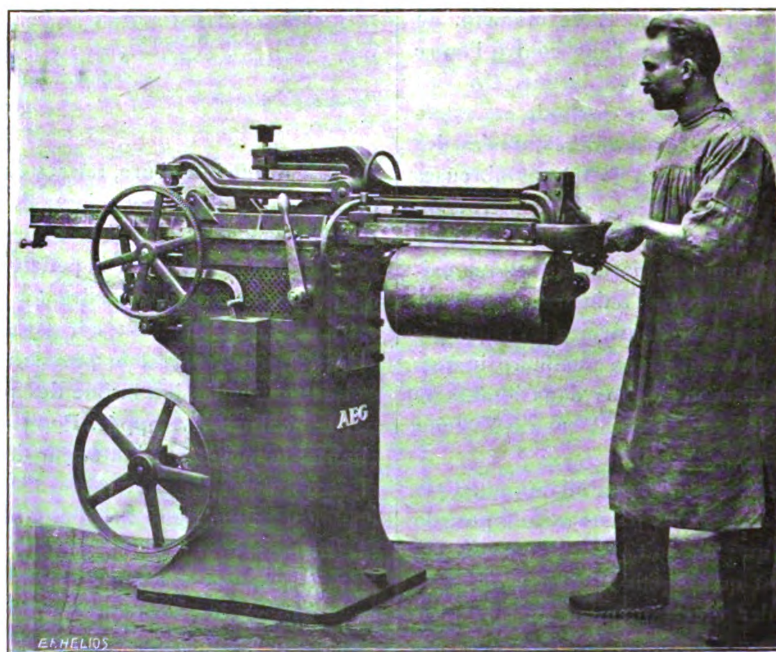


Fig. 103.

assez lente que pour que tous les points de soudure se confondent l'un avec l'autre et produisent ainsi un assemblage étanche. Si la superposition des tôles n'est que de quelques millimètres, les arêtes de ces tôles peuvent être complètement refoulées l'une dans l'autre pendant le soudage, ce qui détermine une soudure presque invisible. Même, dans les cas où les tôles sont soudées par superposition, on peut réaliser une économie de matière considérable, car la quantité de métal à

superposer est beaucoup moindre avec cette méthode qu'avec les autres, telle par exemple que celle de rivetage.

Pour faire des soudures électriques, il a été construit une série d'autres appareils spéciaux; la figure 103 représente un appareil à commande automatique pour la soudure des cylindres en tôle. Dans cet appareil, les électrodes ont la forme de rouleaux entre lesquels la pièce à souder est entraînée. Ce déplacement s'effectue au moyen d'un moteur électrique et l'intervention de l'ouvrier se borne à mettre en place la pièce à souder, à accoupler le moteur avec l'appareil au moyen d'un levier de manœuvre, ce qui provoque en même temps la fermeture du circuit électrique, et enfin à enlever de la machine la pièce soudée; cet appareil, comparé aux autres machines à souder, est celui qui a le plus grand rendement; ainsi, la soudure d'un cylindre en tôle de 50 cm de longueur et de 1 mm d'épaisseur ne demande que 15 secondes et le coût du courant par mètre de soudure s'élève à environ 8/10 de centime, le prix du kilowatt-heure étant de 20 centimes.

Aucune autre méthode employée pour l'assemblage des tôles ne donne, même approximativement, des résultats aussi avantageux; ainsi la soudure autogène par l'acétylène et l'oxygène coûte environ 10 fois plus par mètre courant de soudure.

Un autre appareil, permettant de faire des soudures courtes et représenté (fig. 104), est également équipé avec des électrodes auxquelles on a donné la forme d'une roulette, dont l'une est actionnée à la main; un levier commande l'électrode supérieure qui doit être abaissée sur la pièce à souder laquelle est parcourue, pendant toute la durée de l'opération, par la roulette de l'électrode. La figure 104 représente la soudure d'un bec triangulaire à un vase en tôle et la figure 105 donne une vue intérieure des ateliers de l'Allgemeine-Elektricitæts-Gesellschaft où s'effectue la soudure des garnitures de lampes à arc au moyen d'appareils similaires; ce travail est fait par des femmes et la soudure des pièces de ce genre se fait sans joint visible. La figure 106 montre une autre phase de la construction des enveloppes de lampes à arc. On remarque que l'on ne donne aux cylindres et aux pièces coniques leur forme définitive par embou-

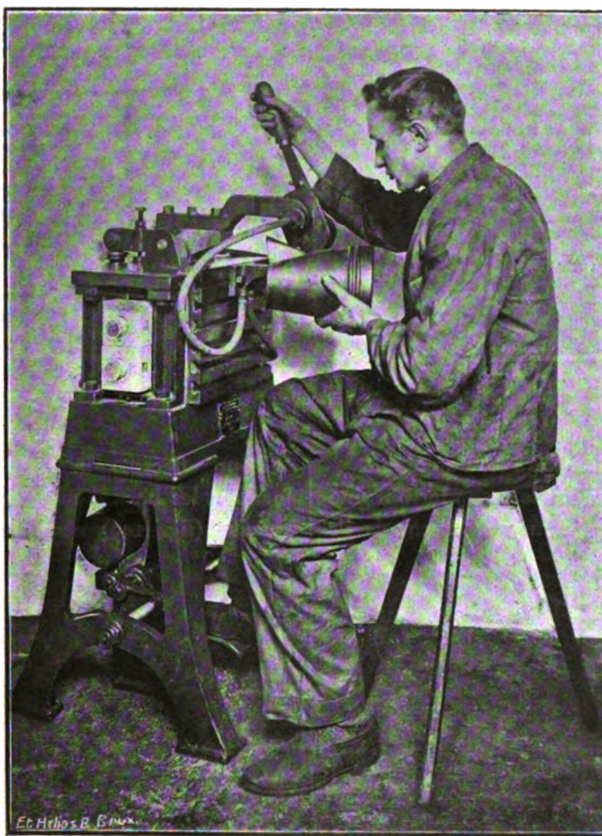


Fig 104.

tissage qu'après qu'elles ont été soudées; cette méthode de fabrication prouve donc que la résistance mécanique des pièces soudées est à peine différente de celle de la matière non soudée.

Les électrodes des appareils à souder ont une forme qui varie d'après les usages auxquels ils sont destinés. La figure 107 représente la soudure des poignées de couteaux et la figure 108 montre la forme des électrodes employées pour ce travail. On peut remarquer qu'elles affectent dans ce cas la forme d'une estampe et qu'elles épousent exactement la forme de la poignée.



Fig. 105.

Pour effectuer la soudure des deux parties formant les becs d'un vase, on utilise un appareil spécial (fig. 109) essentiellement différent des appareils dont il a été question jusqu'à présent; le dessin schématique (fig. 110) indique clairement comment il est combiné; le centre d'un

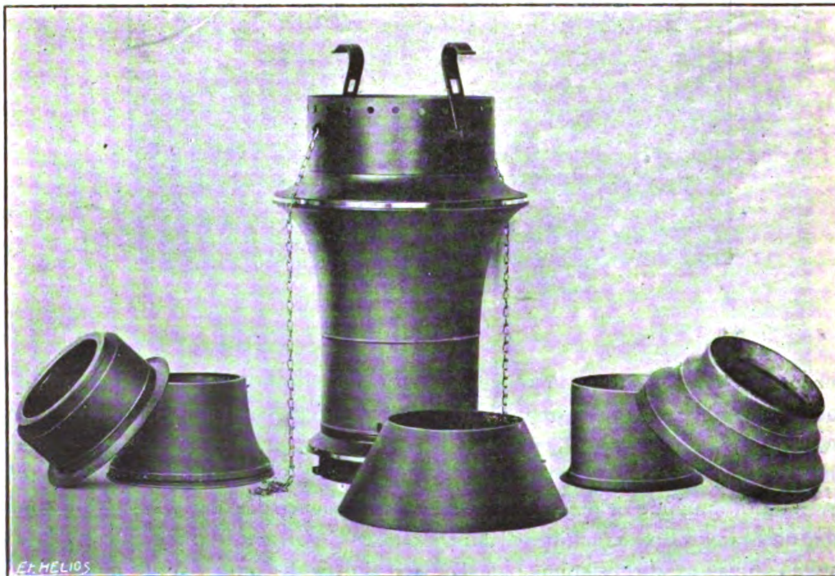


Fig. 106.

plateau, formant une des électrodes, est traversé par une tige qui constitue la seconde électrode et qui forme saillie; sur l'entablement est disposé un chariot qui entoure les deux moitiés du bec à réunir. Ce chariot de serrage est encore représenté figure 111. On voit que les deux moitiés du bec sont placées l'une sur l'autre, de telle façon que les bords des arêtes d'estampage

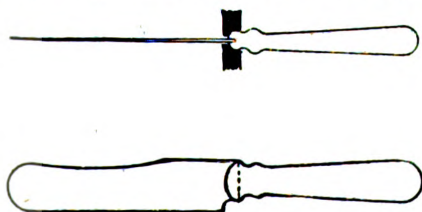


Fig. 108.

soient parfaitement en contact; le chariot avec les demi-becs est amené contre l'électrode-tourillon de manière à faire passer le courant de cette dernière à travers l'arête d'estampage pour se rendre à l'entablement. Un moteur imprime à l'électrode-tourillon un lent mouvement de rotation.

Il en résulte que les arêtes d'estampage sont soudées, tout en étant repoussées en même temps

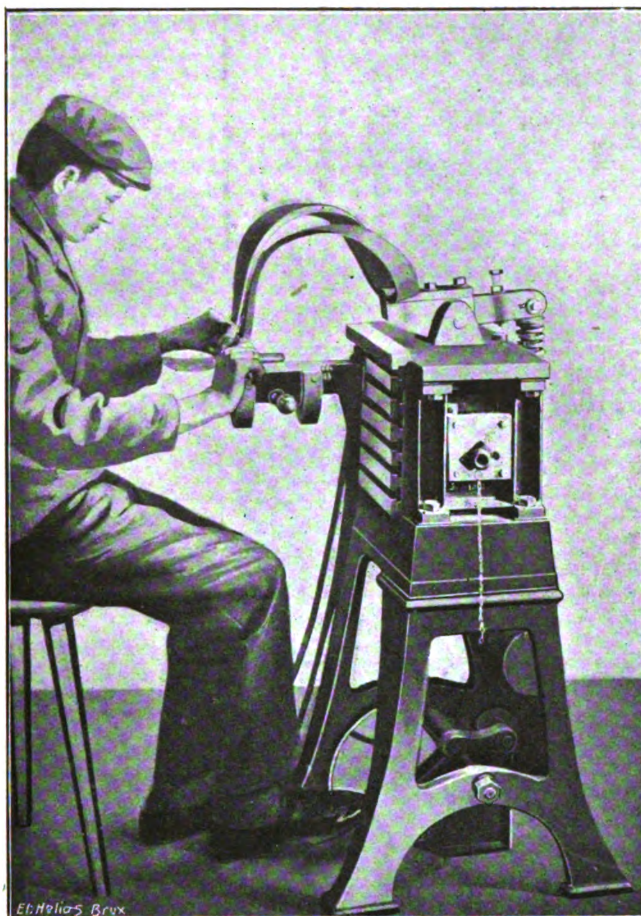


Fig. 107.

dans les pièces mêmes, et on obtient ainsi une soudure sans joint visible. La fabrication des petits corps creux en tôle au moyen de cet appareil offre des avantages très considérables sur le système d'agrafe actuellement employé.

Les machines à souder décrites jusqu'à présent servent à souder des tôles, bandages, feuillards et fers plats. Pour souder des pièces métalliques de section pleine, comme par exemple les extrémités de jantes, les arbres et les pièces profilées de tous genres, on emploie des machines à souder par juxtaposition, dont la construction diffère encore des appareils décrits plus haut. Le principe de ces appareils, représenté figure 112, consiste en ce fait que les extrémités métalliques à réunir sont serrées entre des mâchoires et ensuite fortement pressées l'une contre l'autre au moyen de ces dernières.

Un courant très intense est envoyé à travers

les mâchoires de serrage et les pièces à souder; les surfaces de contact de ces dernières sont chauffées au blanc soudant, et l'assemblage des refoulement du métal et la rupture du courant. Après avoir lâché la pédale, les mâchoires de l'appareil abandonnent la pièce à souder; la

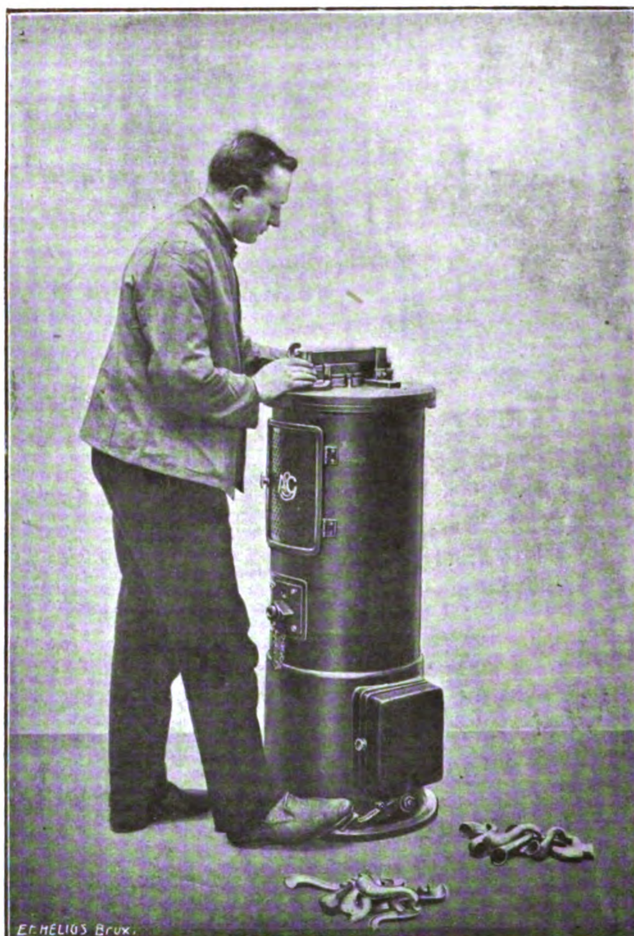


Fig. 109.

pièces s'opère ensuite, grâce au rapprochement intime des pièces mêmes.

Les appareils à souder par juxtaposition sont aussi disposés pour produire un travail complètement automatique; dans ce cas, l'ouvrier n'a

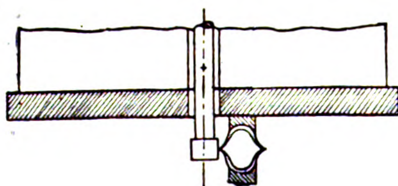


Fig. 110.

plus qu'à mettre en place les pièces à souder, à actionner une pédale pour le calage des pièces qui sont pressées l'une contre l'autre pendant que le circuit est fermé et, enfin, à effectuer le

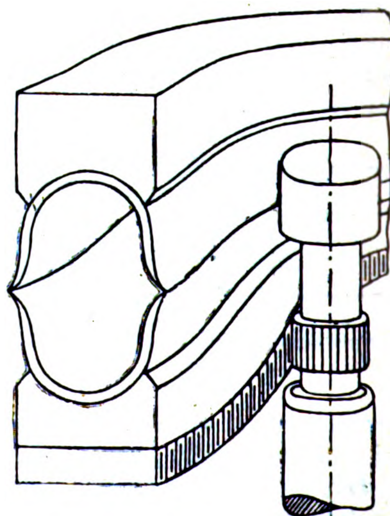


Fig. 111.

figure 112 représente cette machine à souder, et a figure 113 montre le même appareil en fonctionnement. On voit un bandage de roue enserré en vue de la soudure dans des mâchoires spécia-

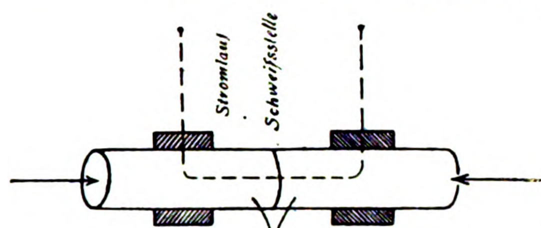


Fig. 112.
Stromlaut = Passage du courant.
Schweistelle = Soudure.

lement profilées. Il est toujours facile de donner aux mâchoires la forme des pièces à souder. Sur cette figure, on remarque, en outre, les appareils de réglage, que l'on met, avant le soudage, dans une position déterminée qui reste la même pendant toute la durée du soudage d'une même série de pièces; on est certain que le courant est toujours à la tension voulue et que, par conséquent, la température constante exigée est toujours obtenue; il est inutile d'effectuer un nouveau réglage pendant le soudage d'une série de pièces similaires.

Un aide-ouvrier peut donc faire les soudures lorsqu'un ouvrier aura, au préalable, assuré le réglage de l'intensité de courant.

Les appareils à souder par juxtaposition se construisent pour des puissance de 100 kw ou plus.

Avec des appareils de cette puissance, on arrive à souder des sections de fer ayant jusqu'à 6500 mm² et des sections de cuivre ayant jusqu'à 2000 mm²; la difficulté de souder le cuivre est plus grande parce que ce métal oppose une résistance plus faible au courant électrique. La figure 115 représente un grand appareil à souder nécessitant une puissance de 100 kw. Dans cet appareil est disposée une presse hydraulique qui assure aux pièces à souder la pression de contact nécessaire et qui détermine ainsi le refoulement de la matière amollie par la chaleur dégagée par le courant électrique; on peut remarquer aussi la façon dont l'ouvrier commande, au moyen d'un long levier, la pompe foulante qui donne l'eau sous pression à la presse.

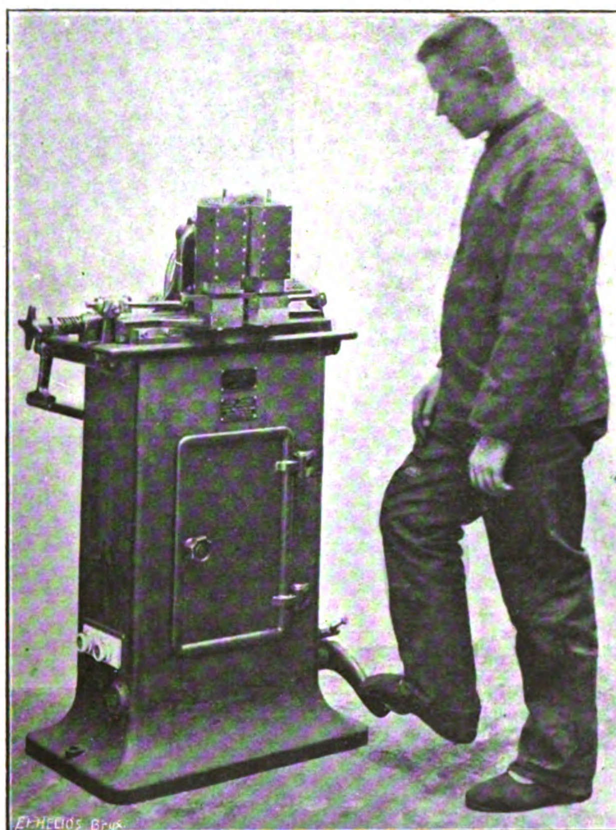


Fig. 113.

La figure 116 représente un appareil de très faible encombrement qui peut être porté par l'ouvrier pendant le travail; cet appareil, servant à souder les fils, est construit suivant le même principe que les grandes machines à souder. En pressant sur une poignée en forme de pinces, les deux extrémités des fils à joindre sont saisies et, en augmentant la pression, elles sont fortement rapprochées, tandis que le circuit est fermé automatiquement, ce qui détermine la soudure; en lâchant la poignée, les fils soudés sont rendus libres.

L'emploi de cet appareil dans la construction des dynamos, pour la jonction des extrémités des enroulements, offre d'importants avantages sur les méthodes en usage jusqu'à présent. Dans les tréfileries, l'appareil s'emploie également avec avantage pour souder entre elles les extrémités des longueurs des fils qui doivent passer au travers de la filière.

Ce qui précède prouve la grande variété d'adaptation des machines à souder électriquement. Il est à remarquer également que les soudures faites avec ces appareils surpassent, au point de vue solidité, celles obtenues avec tous les autres procédés connus actuellement.

Les soudures à faire avec les appareils par juxtaposition en plein corps du métal ne pouvaient se faire jusqu'à ce jour qu'au moyen de la soudure au feu. Par ce système, la chaleur est amenée aux pièces de l'extérieur et pénètre de la surface à l'intérieur de la matière où la réunion des pièces doit s'effectuer. Les pièces ainsi assemblées ont, pour cette raison, leur surface presque toujours surchauffée et, conséquemment, l'oxydation et les brûlures en cet endroit sont souvent inévitables. Ces inconvénients ne peuvent se produire avec la soudure électrique, car le chauffage a lieu à l'in-

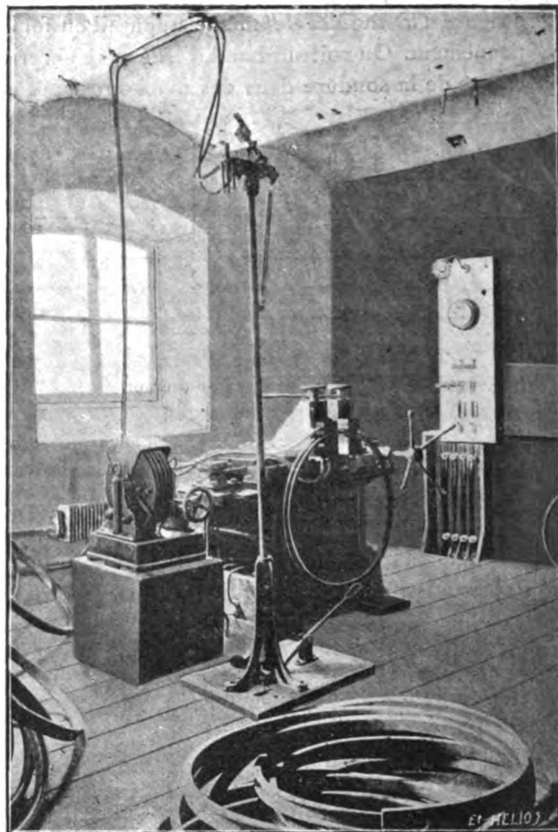


Fig. 114.

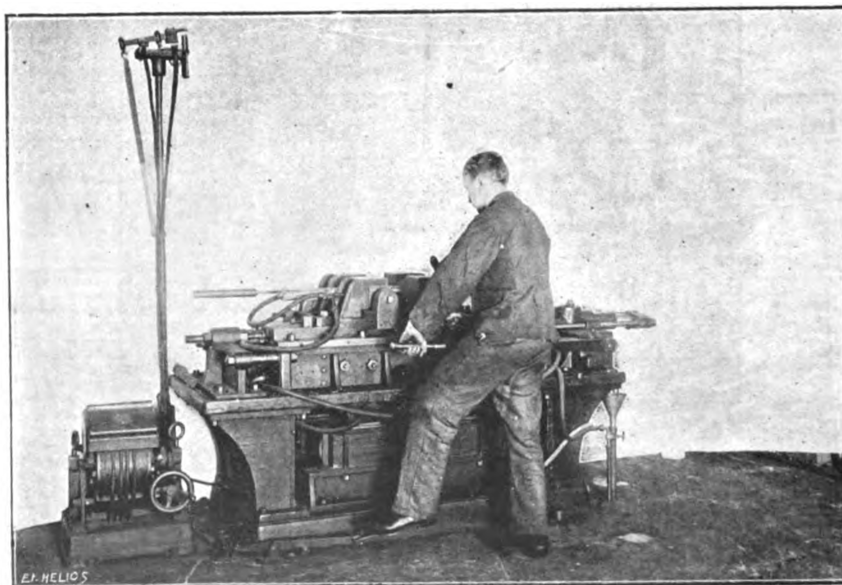


Fig. 115.

térieur des pièces et se transmet ensuite vers l'extérieur.

Une fois pour toutes, on manœuvre les appareils de réglage de façon à obtenir la température voulue pour souder une série de pièces d'un genre déterminé, de sorte que toutes les pièces similaires sont toujours portées au même degré du blanc soudant. On obtient ainsi une soudure absolument homogène, dont la résistance ne le cède en rien à celle de la matière non soudée.

La soudure autogène, c'est-à-dire celle obtenue par le chauffage des pièces au moyen de mélanges gazeux donnant de très hautes températures, offre les mêmes inconvénients que la soudure par le feu; dans tous ces procédés de chauffage non électriques, il n'y a toujours qu'une petite fraction de la chaleur produite qui soit amenée au point de soudure, tandis que la plus grande partie est perdue sans aucun profit. Dans la soudure électrique, par contre, la chaleur ne se développe qu'aux joints, entre les extrémités des pièces à souder.

Il en résulte que les pertes sont très minimes.

L'avantage le plus important que présente la soudure électrique réside dans le fait qu'il convient mieux que tout autre mode d'assemblage, pour la fabrication en grand dans l'industrie métallurgique, car les appareils peuvent être conduits, après fort peu de temps, par des ouvriers n'ayant aucune expérience. De plus, la capacité de production des machines à souder par l'électricité est en général de trois à cinq fois plus grande que celle obtenue par les méthodes connues jusqu'à présent, celles-ci nécessitant encore l'emploi d'ouvriers très habiles.

Telles sont les raisons de la supériorité économique des machines à souder sur les autres procédés d'assemblage des pièces métalliques.

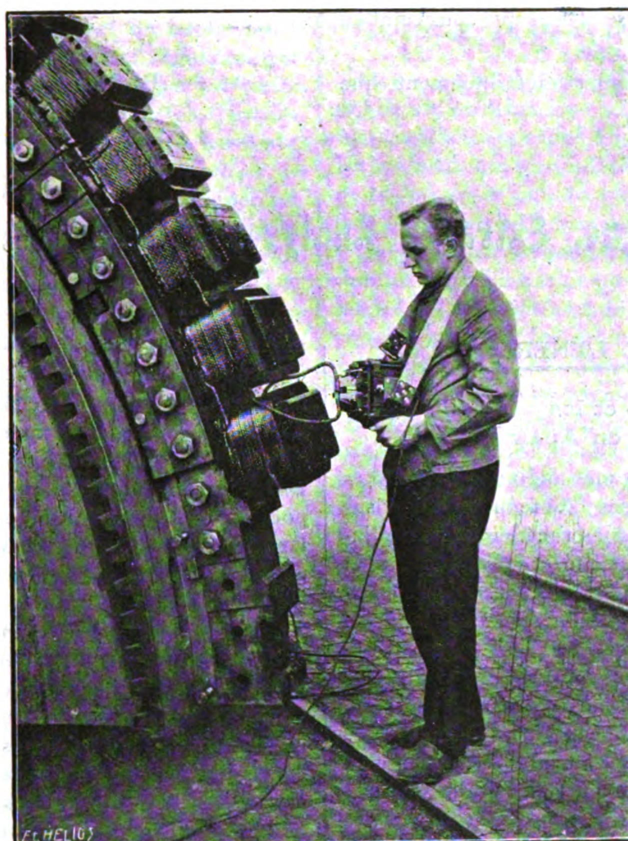


Fig. 116.

Quelques exemples prouveront encore l'économie que l'on réalise en employant la soudure électrique :

Dans une émaillerie, où les machines à souder sont employées pour fixer les poignées aux ustensiles de cuisine et pour des travaux analogues, on a constaté que de jeunes ouvriers faisaient de 8 à 10 000 soudures par jour, tandis que les riveteurs très habiles, employés autrefois au même travail, n'arrivaient à poser que 2400 rivets par jour.

Dans une fabrique d'objets en tôle, l'assemblage des tôles s'effectuait naguère par le procédé autogène; trois bons ouvriers arrivaient à faire ensemble 100 m de soudure par jour et consommaient 21,25 fr de gaz; à l'aide d'un appareil à souder par superposition, avec commande automatique par moteur électrique, un aide-ouvrier parvient à faire 150 m de soudure par jour et la consommation d'énergie électrique coûte 6,25 fr, le prix du kw-heure étant de 12,5 centimes.

Nous pensons que ces deux exemples sont assez concluants pour montrer la grande économie réalisable par l'emploi de la soudure électrique, tant sous le rapport des salaires que sous celui du coût de l'énergie employée.

Les appareils à souder électriquement que nous venons de décrire ont été étudiés et construits par l'*Allgemeine Elektricitæts Gesellschaft*.

Ce qui précède n'envisage cependant pas encore tout le domaine d'application de la machine à souder électriquement. On peut assurer que l'emploi de la soudure électrique pour l'industrie métallurgique a amené l'abandon complet de toutes les méthodes de travail suivies jusqu'à présent et il est facile de conclure de ce qui précède que ce nouveau procédé de soudure donne à cette industrie une méthode précieuse pour améliorer le travail et pour diminuer le prix de revient.

Bruno Loewenherz, *ingénieur.*

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE

Les municipalités et les constructeurs électriciens en Angleterre.

Les autorités municipales anglaises sont toutes plus ou moins désireuses d'obtenir les autorisations réglementaires pour procéder aux installations intérieures d'électricité et à l'établissement des canalisations destinées à relier les nouveaux abonnés au réseau de distribution. Dans un certain nombre d'endroits, les corporations ont obtenu ces autorisations et agissent conformément; mais, ailleurs, là où ces mêmes autorisations ont été refusées, certaines municipalités agissent comme si elles les avaient, même quand elles ne les ont jamais demandées. Elles prétendent qu'elles sont autorisées à faire le nécessaire pour donner aux abonnés une distribution d'éclairage satisfaisante, et que les canalisations intérieures, ainsi que l'installation complète, sont comprises dans cette permission. Il est alors naturel que les maisons particulières d'électricité protestent et regardent cette concurrence comme déloyale et injuste, surtout comme provenant d'une autorité locale à laquelle ils paient eux-mêmes des impôts. D'ailleurs, les municipalités, en tant que négociants et constructeurs, ont été considérées comme commettant un grand abus de pouvoir vis-à-vis des maisons de construction. Dans les grandes villes où interviennent des autorisations spéciales parlementaires, il n'y a pas d'autres alternatives que de protester platoniquement et de tout supporter; mais, dans tous les autres cas et pour les villes qui ne sont pas munies de ces pleins pouvoirs, l'Association des « Electrical Contractors », qui vient de s'organiser », entre alors en scène. Comme essai et à titre d'expérience, cette association vient d'attaquer judiciairement la corporation de Leicester. Le tribunal a rendu un jugement contre la corporation qui avait, dit-il, outrepassé ses droits. Donc, pour le moment, les constructeurs ont gain de cause. L'affaire peut être poursuivie en appel; mais, qu'elle le soit ou non, elle a déjà provoqué un mouvement parmi les municipalités dans le but d'obtenir un bill qui les établisse officiellement dans leurs droits précis. Il peut être intéressant, pour une entreprise d'électricité, d'avoir évidemment les pouvoirs les plus étendus afin de concurrencer avantageusement les compagnies du gaz; mais, en tous cas, il est absolument injuste que les municipalités puissent arrêter et troubler les affaires des maisons particulières qui sont, en général, leurs propres contribuables. Cette question est loin d'être terminée, car la lutte ne fait que commencer. Les constructeurs ne veulent pas mourir sans combattre, et les représentants électriciens des municipalités, d'autre part, semblent également déterminés à la lutte. Ces corporations, qui doivent être considérées comme représentant les intérêts du peuple, semblent un peu trop, peut-être, les sacrifier pour des intérêts beaucoup plus particuliers; on pourrait également s'étonner que le peuple, qui est représenté par elles, semble vouloir leur faire concurrence et les attaquer dans des intérêts dont il bénéficie, lui aussi, en partie.

A.-H. Bridge.

DIVERS

Courant électrique et béton armé.

La *Zeitschrift für Schwachstromtechnik* rend compte, comme il suit, de recherches effectuées par M. le Dr Rohland, professeur à Stuttgard, à propos de l'influence néfaste qu'exerce l'électricité sur le béton armé :

Le courant électrique s'est révélé comme destructeur du fer logé dans le béton. Des intensités de 0,1 ampère ont provoqué, en quelques semaines, de forts dépôts de rouille. Ce ne sont pas les courants occasionnels de haute tension et de grande intensité qui sont à craindre, mais bien les courants de basse tension et de faible intensité qui circulent fréquemment et régulièrement dans le fer. Ces derniers ne tardent pas à détruire l'adhérence intime du fer et du béton, laquelle s'élève à environ 40-45 kg par mètre carré. Le béton ne parvient plus dès lors à protéger le métal; l'humidité et l'oxygène de l'air pénètrent dans la masse, ce qui constitue les conditions déterminantes de la rouille, après quoi cette dernière exerce des effets nuisibles. Pour protéger efficacement le béton armé, il faut le rendre inaccessible à l'humidité en lui donnant un revêtement avec des peintures de goudron et d'asphalte, telles que la *Nigrite*, un produit spécial préparé par la maison Rosenzweig et Baumann, de Cassel, car la sécheresse est le facteur qui s'oppose le mieux à la propagation du courant électrique.

D'autre part, les constructions en béton armé, même non pourvues d'un paratonnerre, paraissent être à l'abri de la foudre. On n'a pas encore réuni des observations assez nombreuses et assez précises pour confirmer cette hypothèse; mais il ne semble pas impossible que le réseau en fer du béton armé suffise amplement pour écarter la foudre et, dans le cas de chute, pour conduire le courant dans le sol sans endommager la construction, surtout si la plaque de fondation se trouve en contact avec la nappe d'eau souterraine. Sans doute, la carcasse métallique sera alors parcourue par un courant, mais sans grand risque pour l'édifice intéressé. — G.

Le caoutchouc en Bolivie.

La *Rivista tecnica d'Elettricita* signale un fait généralement peu connu, à savoir que la Bolivie vient immédiatement après le Brésil dans la liste des pays sud-américains qui produisent du caoutchouc. L'immense territoire qu'arrosent les fleuves Abuna, Acre et Madre de Dios d'une part, et l'Itenes et le Manori d'autre part, est littéralement couvert de superbes forêts d'hervéas. On ignore cette circonstance en Europe parce que la Bolivie ne possède aucun débouché sur la mer et que ses produits entrent dans les statistiques commerciales du Chili, du Pérou, de l'Argentine et du Brésil. Les relevés officiels boliviens sur la production du caoutchouc donnent des quantités de 1 929 608 kg en 1906, 1 830 513 kg en 1907, et 1 818 187 kg en 1908. La culture éprouve de sérieux obstacles du chef des impôts frappant les produits exportés, impôts qui varient considérablement d'une région à l'autre et dont le montant semble laissé à la discrétion des autorités locales. — G.

TRACTION

Comparaison des frais de la traction électrique et de la traction à vapeur.

La revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe* publie les informations suivantes sur le chemin de fer reliant les villes anglaises de Liverpool et Birkenhead, qui passe dans un tunnel au-dessous de la Mersey et qui, en 1903, a substitué la traction électrique à la traction à vapeur.

Sur la ligne en question, il circule des trains durant 19 1/2 heures chaque jour. A certains moments de la matinée et de la soirée où le trafic, comme sur tous les chemins de fer urbains et suburbains, devient extraordinairement intense, on devait autrefois augmenter le nombre des trains à vapeur; aujourd'hui, avec le régime électrique, on fait face à l'affluence des voyageurs en renforçant les trains, c'est-à-dire en donnant à un seul et même train le nombre des véhicules qui forme généralement deux ou trois trains ordinaires. C'est là un grand avantage pour l'exécution normale du service. Lorsque l'on utilisait la traction à vapeur, il était impossible de procéder ainsi, les locomotives ne parvenant pas à développer l'accroissement de puissance de traction nécessaire, tandis qu'avec le service électrique, on augmente à discrétion le nombre des moteurs.

Durant ces trois dernières années, 1 kg de charbon (à environ 11 fr la tonne) a suffi pour transporter une charge de 1 tonne sur un parcours de 8,12 km et à une vitesse moyenne de 35,8 km à l'heure. Au temps du service à vapeur, 1 kg de charbon (au prix de 20 fr la tonne) ne développait la puissance suffisante pour transporter la même charge que sur un parcours de 7,85 km et à une vitesse moyenne de 28,6 km à l'heure. En outre, les frais d'entretien de la voie sont passés de 0,137 centime par tonne kilométrique à 0,062 centime, soit une diminution de 0,075 centime. Autrefois, les rails devaient être renouvelés, après avoir porté une charge de 32 millions de tonnes, tandis qu'aujourd'hui, ils résistent jusqu'au moment où ils ont porté 47,5 millions de tonnes. Les frais généraux d'exploitation et d'entretien, par tonne kilométrique, sont passés de 1,56 à 1 centime, soit une diminution de 0,56 centime. L'ensemble des frais d'exploitation, non

compris l'amortissement du capital de premier établissement que l'introduction du service électrique a forcé d'augmenter, sont passés de 2,27 à 1,58 centimes, soit une diminution de 0,6 centime. Y compris l'amortissement, la diminution de l'ensemble des frais d'exploitation par tonne kilométrique se chiffre encore par 0,33 centime, en sorte que le total des frais est passé, pour 1 tonne kilométrique, de 2,27 à 1,93 centime. De plus, la vitesse moyenne de marche s'est élevée de 25 à 32 km par heure : aussi le trafic a-t-il considérablement augmenté, passant de 69 à 108 tonnes kilométriques depuis la substitution de l'électricité à la vapeur. — G.

L'usure des sabots de frein des tramways.

Les dépenses nécessitées par les sabots de frein sont d'une importance considérable pour les administrations de tramways électriques, car elles représentent environ 10 0/0 des frais d'entretien. M. J.-A Pauton déclare qn'on doit apporter à cette question toute l'attention qu'elle mérite et en présentant un travail à ce sujet devant le récent congrès des tramways à Dublin, il montre que les compagnies emploient le plus souvent des freins métalliques, bien qu'il y ait quelques exemples où l'on donne la préférence à d'autres matières soit dures, soit tendres. En tout cas, la plupart des sabots sont envoyés aux déchets dès qu'ils sont usés, et non pas usés entièrement, mais suffisamment pour les rendre inutilisables, sage précaution qui empêche bien des accidents. M. Pauton dit que le poids moyen initial des sabots de frein est de 9,06 kg à 16,30 kg. Lorsque l'espace n'est pas limité, il pense que l'on doit en pratique choisir de préférence les sabots les plus lourds, ce qui prévient les changements trop fréquents. Les poids des sabots rendus inutilisables sont respectivement de 6,80 kg et de 10,90 kg (dans le cas des poids cités ci-dessus), ce qui correspond aux plus bas chiffres, quand on emploie des sabots en acier. On devrait donner une grande attention à ces derniers poids; souvent, les freins sont usés très fortement à un bout, tandis qu'à l'autre, ils sont à peine en contact avec la roue; il n'y a donc pas deux tiers de l'ensemble qui est utilisé. D'après M. Pauton, le défaut réside dans un réglage défectueux de la tige de frein, dans la mauvaise qualité des sabots et parce que sous les différentes charges que supportent les voitures, il est très difficile d'assurer aux freins une position constamment appropriée à la charge. Cependant, en examinant de près la manière dont les sabots sont usés, on peut et on doit apporter à leur fabrication et à leur montage de nombreux perfectionnements. M. Pauton étudie donc séparément et avec détails, les différents freins et leurs différentes parties, et il est persuadé que l'on peut fabriquer de bons freins en tenant lieu des conditions individuelles et locales selon les voitures, leur charge moyenne, le nombre probable des arrêts, les rampes à parcourir, etc. En second lieu, il convient de choisir pour les sabots de frein une matière, une forme, une dimension telles que l'arrêt s'obtienne rapide et en même temps qu'il ne se produise pas de déformations dans les contours de la roue sur laquelle le frein agit. Il examine ensuite ce que pourrait être un sabot de frein idéal. Il pense que le freinage doit s'exercer sur la périphérie de la roue et non sur le boudin, parce que la graisse et le sable qui peuvent être recueillis par la roue se portent sur le boudin, ce qui provoque un freinage inégal et trop pénible. De plus, les grippages sont plus fréquents et, enfin, il peut se produire des coincements de sabot sur les irrégularités du boudin, ce qui produit alors des ruptures brusques de l'une des tiges du frein. On peut, par une bonne combinaison de ce sabot et son application rigoureusement calculée, en diminuant l'espacement du jeu, obtenir une usure plus régulière, plus complète et, par suite, réaliser une économie considérable sur les dépenses affectées à cet organe.

BRIDOF.

La traction électrique en Angleterre.

Les autorités municipales et les administrateurs de tramways électriques continuent à étudier les quelques lignes de tramways sur route sans rails qui sont en fonctionnement sur le continent et la ligne d'expériences établie à Hendon-Londres depuis quelque temps. Les villes qui ont envoyé des délégués en Autriche, en Allemagne et en Italie pour étudier ces réseaux, sont Dundee, Manchester, Bradford, Liverpool, Leeds, Scheffield et Newcastle. Dans chaque rapport, les délégués se déclarent favorables à ce système et recommandent son adoption pour compléter et doubler les services de tramways déjà existants. Dans deux villes, cette année, à Leeds et à Bradford, comme résultat immédiat de cette enquête, le parlement a autorisé l'installation de ce procédé de traction par le service municipal des tramways.

Ce sujet a été minutieusement traité par M. Harry England, dans un travail qu'il vient de présenter au Congrès de l'Association des tramways et trains légers, à Dublin. Il montre que la plupart des réseaux de tramways et de chemins de fer légers ont presque entièrement cessé d'établir des prolongements dans les districts suburbains. Il n'y a guère que dans les très grandes villes où ces réseaux obtiennent des résultats satisfaisants. Puis, parlant des avantages des tramways comparés à toute autre forme de traction mécanique dans les conditions d'un trafic normal, il démontre l'enthousiasme général du public à leur égard; mais, d'un autre côté, comme la limite

économique a été, pour ainsi dire, atteinte en Angleterre, par l'exploitation des tramways, on se trouve forcé de rechercher quelque autre méthode moins coûteuse comme construction et fonctionnement, et moins dispendieuse comme entretien. Divers efforts ont été tentés pour prolonger les lignes existantes dans les districts moins populeux, au moyen d'omnibus à moteurs, dans l'espoir d'encourager le trafic sur le réseau eutier, mais beaucoup de ces essais ont été abandonnés, car ils étaient trop onéreux et les bénéfices réalisés ne compensaient pas les pertes et les dépenses absorbées par la mise en service d'autobus. M. England donne certains renseignements sur les réseaux du continent qu'il a étudiés et en parle plus ou moins favorablement.

Les systèmes « Filovia », « Mercédès-Stoll », « Max Schiemann », ainsi que le procédé de la Compagnie de traction électrique sans rail de Hendon, sont successivement décrits avec certaines critiques dans lesquelles il examine si ces procédés sont applicables aux conditions anglaises d'exploitation et s'ils peuvent avoir raison du *conservatisme* anglais.

Le système « Filovia », dit-il, fonctionne bien et l'on trouve peu de raisons à le critiquer, mais mais ces voitures ne sont pas d'un modèle qui puisse convenir en Angleterre.

Le procédé « Mercédès-Stoll » présente de grands avantages, mais, d'un autre côté, les moteurs qui font partie des roues d'arrière sont soumis à tous les chocs provenant des inégalités de la route et il semblerait préférable de leur appliquer une suspension à ressorts; enfin leur très faible vitesse ne donne pas un très bon rendement électrique.

Le trolley exige une suspension spéciale des fils, car le trolley n'est pas destiné à être détaché aux points terminus et là il est nécessaire d'établir des boucles de retour avec quatre fils, ce qui est un grand obstacle à sa réussite en Angleterre pour aller au dépôt et en sortir; il s'ensuit que ce type de trolley à roulement par dessus les fils ne peut guère convenir. Le système Schiemann a son moteur monté sur l'essieu d'avant de telle sorte que la direction est très pénible; ce serait plutôt les roues d'arrière qui devraient porter le moteur d'entraînement. M. England fait remarquer que le système employé par la Compagnie anglaise de traction électrique sur route est plus pratique : son trolley est à trois roulettes; les deux extérieures sont réservées aux conducteurs positifs et la roulette du milieu au fil négatif; le but étant de relier le châssis d'acier et toutes les parties métalliques de la voiture à travers la roulette du trolley ou fil négatif. Cependant, ce dispositif nécessite l'emploi de trois conducteurs au lieu de deux et six au lieu de quatre, ce qui est très dispendieux. C'est pourquoi la Compagnie a imaginé un autre système à deux fils seulement avec un avertisseur sonore dans le cas où la polarité des fils viendrait, pour uue cause quelconque, à être intervertie. Des chiffres sont donnés sur le prix de la construction et du fonctionnement des différents systèmes, en comparaison avec ceux d'un tramway électrique ordinaire.

Les frais d'une autorisation parlementaire pour l'établissement des lignes électriques à trolley sans voie sont trop élevés et presque prohibitifs. Le Board of Trade est favorable à ces systèmes et M. England espère que le Parlement fera les concessions nécessaires pour permettre leur établissement, mais sans qu'il soit malheureusement sûr d'obtenir beaucoup d'encouragement de ce coté.

L'un des rapports le plus récemment publiés à ce sujet est celui de M. Everson, l'administrateur des tramways de Plymouth, après étude de la ligne de Hendon; il prépare également un travail sur l'exploitation des réseaux du continent et examine la possibilité d'en établir un dans l'île de Wight. On cherche d'ailleurs depuis quelques années à suppléer, dans cette île, au réseau à vapeur qui y existe et qui est absolument insuffisant. La traction électrique sur route semblerait devoir y réussir parfaitement.

Nous devons mentionner certains faits intéressants survenus dans quelques villes qui exploitent des tramways électriques par des procédés autres que le trolley aérien adopté généralement partout, sauf à Londres, où l'on emploie le caniveau souterrain. La municipalité de Bournemouth possède un système mixte; une section desservant la partie centrale de la ville fonctionne avec le caniveau et le reste est à trolley aérien. L'administrateur propose maintenant que le trolley aérien soit substitué au caniveau de manière à rendre le réseau uniforme, ce qui procurera une grande économie; les dépenses d'établissement seront relativement faibles. La question a été soumise à la compétence de M. Fell, le directeur général des tramways de Londres.

A Torquay, où les lignes sont exploitées depuis plusieurs années au moyen de contacts superficiels, un changement vient de se produire qui démontre l'inefficacité de ce procédé. Le trolley aérien vient d'y être de nouveau adopté. Il est évident que ce dernier système, familier maintenant au public, ne soulève plus les objections, d'ordre esthétique, que l'on émettait jadis contre le trolley; on envisage plutôt le côté commercial pratique de l'entreprise. Or, ce système est capable de fournir un trafic régulier avec économie et un rendement raisonnablement efficace. — Bridge.

Un indicateur d'arrêts pour tramways électriques.

L'*Elektrotechnische Anzeiger* signale un intéressant indicateur des arrêts pour tramways

électriques, imaginé par un inventeur américain, M. H. Alwies, de Saint-Louis (Etats-Unis). Ce nouveau dispositif semble, en raison des qualités spéciales qu'il réunit, avoir des chances de trouver une application générale. C'est qu'en effet, il ne donne pas seulement les noms des points d'arrêt; il met en outre simultanément, sous les yeux des voyageurs, des annonces et réclames commerciales. Il ne constitue donc pas seulement une commodité pour le public, mais encore une source de revenus pour l'entreprise exploitante, car on ne saurait trouver un moyen de réclame plus avantageux que la production d'annonces en un point où se portent nécessairement les yeux de tous les voyageurs d'une voiture. L'indicateur en question peut se placer en un endroit quelconque du véhicule; quand une rue a été franchie, le mécanisme se déclenche et il fait apparaître le nom du prochain arrêt, en changeant automatiquement les annonces. Ce dispositif est actionné par des plaques de contact qui se trouvent fixées aux tiges transversales maintenant la tige de trolley. La pièce de contact convenable s'engage dans les rais d'un croisillon qui se trouve ainsi amené à faire un quart de tour et à fermer instantanément un circuit électrique, lequel prend du courant sur la canalisation d'éclairage. Cette commande instantanée fait entrer en activité un relais logé dans l'appareil que contient le boîtier de l'indicateur et, grâce à un petit moteur électrique, les feuillets portant les noms des rues et les annonces se trouvent tournés jusqu'au feuillet convenable. S'il arrive que l'une des plaques de contact se détache accidentellement de la tige transversale qui la porte, le conducteur de la voiture peut actionner lui-même l'indicateur au moyen d'un commutateur. Le point terminus une fois atteint, le mécanisme se renverse, et les noms des rues apparaissent dans l'ordre inverse. Si la voiture de tramway suit, au retour, un autre trajet, les feuillets portant les noms des différents arrêts de l'aller peuvent être combinés avec les feuillets portant les noms des arrêts de retour. — G.

Equipement des tramways électriques en Angleterre.

Lorsque M. Henry Mozley, l'administrateur des tramways de Burnley, a présenté un rapport sur l'emploi des impériales couvertes sur les voitures de son réseau, il montra que la consommation de courant a été augmentée de 20 0/0 par suite de ce poids additionnel. Ce chiffre est généralement observé dans toutes les villes qui ont adopté ce genre de construction, mais il montre que l'on peut diminuer cette augmentation par une étude attentive des améliorations et des perfectionnements possibles, à savoir : modification des châssis, graissage mieux compris des essieux et des coussinets des moteurs, ressorts de suspension, engrenages, etc. Il a ainsi modifié les voitures de son réseau et a obtenu d'excellents résultats. — A. H. B.

Bibliographie

Elektromotorische Antriebe für die Praxis bearbeitet *(Moteurs électriques de commande au point de vue de la pratique)*, par B. Jacobi, ingénieur en chef. Un volume format 210 × 135 mm de xviii-341 pages, avec 172 figures. Prix relié : 8 mark (Munich et Berlin, R. Oldenbourg, éditeur, 1910).

Au cours de ces dix dernières années, le moteur électrique s'est introduit dans presque toutes les branches de l'industrie, y développant, suivant les besoins, les puissances les plus faibles comme les plus grandes. En raison de sa souplesse, il reçoit des applications toujours nouvelles dont de nombreuses, avant son invention, demeuraient irréalisables : aussi rencontre-t-on présentement non seulement des moteurs, mais encore et surtout des appareils de démarrage et de régulation des modèles les plus variés. Par suite, le praticien doit aujourd'hui, malgré le peu de temps et d'occasions dont il dispose à cet effet, se renseigner sur les types correspondant aux exigences spéciales de sa profession en se livrant à l'étude assidue de l'ensemble de la littérature technique, des catalogues et des prix courants.

D'autre part, la transmission de l'énergie, depuis le moteur électrique jusqu'à la machine à actionner, doit faire l'objet des préoccupations du même praticien, et les problèmes que soulève cette dernière question, peu connue des électriciens, ne laissent pas d'avoir leur importance dans le choix du moteur, du dispositif démarreur, etc.; on sait, en effet, qu'une transmission mécanique d'énergie, convenablement choisie, est maintes fois tout aussi importante qu'un moteur adéquat, qu'un démarreur exactement calculé, etc.

C'est en s'inspirant de ces considérations que M. Jacobi a écrit le traité ci-dessus, le destinant à servir de guide en premier lieu au propriétaire d'installations électriques, à l'ingénieur ou au chef d'atelier pour l'amener à choisir, particulièrement en matériel électrique, les appareils qui conviennent le mieux à ses besoins; en second lieu, au jeune ingénieur électricien et au monteur qui pourront y puiser rapidement, grâce à de nombreux schémas d'une grande netteté et à une table alphabétique étendue, les informations requises sur les cas se présentant rarement dans la pratique courante.

M. Jacobi a divisé son étude, laquelle n'a pas d'ailleurs la prétention d'être complète en raison de la multiplicité des questions que soulève l'emploi du moteur

électrique et des progrès incessants réalisés sur ce terrain, en 17 chapitres portant les titres généraux ci-après : Choix du courant. — Choix de la tension. — Moteurs, leurs propriétés et leurs applications. — Construction des moteurs. — Méthodes de démarrage et appareils correspondant. — Changement du sens de rotation. — Freinage des moteurs. — Régulation de la vitesse angulaire. — Maintien du nombre de tours à un chiffre constant. — Actionnement de la machine de travail par deux moteurs. — Transmission de l'énergie depuis le moteur jusqu'à la machine à actionner. — Exemples de calculs. — Appareillage (fusibles, conjoncteurs, disjoncteurs, etc.). — Principes à observer dans l'établissement des devis d'installations. — Montage électrique. — Montage mécanique. — Puissance moyenne nécessaire pour les machines à commander.

Telegraphen-und Fernsprech. Technik in Einzeldarstellungen, herausgegeben von Th. Karras. N° IX. : Die Stromversorgung der Telegraphen-und Fernsprechanstalten *(Technique télégraphique et téléphonique en monographies, publiée par Th. Karras. Volume IX : L'alimentation, en courant, des bureaux télégraphiques et téléphoniques)*, par G. Knopf. Un volume, format 240 × 160 mm, de XIV-241 pages, avec 210 figures et 4 tables. Prix, broché : 10 mark (Brunswick, Frédéric Vieweg et fils, éditeurs, 1910).

A mesure que la télégraphie et la téléphonie se sont développées, on a dû renoncer, de plus en plus, à l'emploi des piles primaires qui devenaient par trop encombrantes et leur substituer des batteries d'accumulateurs et des dynamos. Le télégraphiste se trouve donc aujourd'hui dans l'obligation d'utiliser et de manipuler des courants industriels ainsi que, par suite, de résoudre, en conformité avec les exigences toutes spéciales des services télégraphique et téléphonique, des problèmes auxquels son éducation professionnelle ne l'a point préparé. Aussi, le livre ci-dessus est destiné à lui faciliter la solution des problèmes en question, sur lesquels les traités affectés jusqu'ici aux courants industriels ne contiennent que peu ou point d'informations, et à lui fournir les connaissances indispensables relativement aux sources modernes de courant et aux installations qu'elles comportent. A cet effet, l'auteur étudie méthodiquement l'installation, avec ses nombreuses variantes, le mode de fonctionnement, l'entretien des batteries d'accumulateurs et des dynamos utilisées en télégraphie et en téléphonie, puis le prix de revient du courant que débitent ces sources. Il y étend également ses recherches aux piles primaires (génération du courant, prix de revient, entretien et rendement); et enfin, il compare les propriétés et les frais d'exploitation respectifs des piles et des accumulateurs.

L'ouvrage que nous signalons intéresse donc tout autant l'électrotechnicien s'occupant des courants industriels que le télégraphiste appelé à utiliser ces courants. Il comprend trois grandes divisions portant les titres suivants : I. Besoins en courant des bureaux télégraphiques et téléphoniques; II. Sources de courant (éléments primaires, éléments secondaires, dynamos et transformateurs); III. Installation des sources de courant (système de couplage des accumulateurs, conducteurs et fusibles). Une annexe donnant des informations générales étendues sur les dynamos (courant continu, courant alternatif) et une table alphabétique des matières terminent le volume.

Renseignements industriels et financiers

Compagnie centrale d'énergie électrique.

Société anonyme fonctionnant sous le régime de la législation française.

Siège à Paris, rue Moncey, n° 3.

Cette société a pour objet, tant en France qu'à l'étranger :

La construction, l'acquisition et l'exploitation de toutes usines et de tous réseaux ou lignes de transport de force ayant pour but de produire, transporter, distribuer, vendre et utiliser l'énergie électrique sous toutes ses formes;

La création ou l'exploitation de toutes industries ou entreprises se rattachant directement ou indirectement à l'utilisation de l'électricité pour toutes opérations industrielles et notamment l'éclairage, le chauffage, la force motrice, la traction, la combustion, l'électrolyse sous quelques formes que ce soit;

La recherche, l'obtention et l'exploitation, l'acquisition ou la vente de toutes concessions municipales, départementales ou autres, ainsi que de tous brevets se rattachant à l'objet social.

Toutes opérations ou entreprises relatives à l'électricité, à l'eau, à l'air, à tous gaz liquéfiés ainsi qu'à tout agent quelconque de production, de transformation, de distribution ou d'utilisation de l'énergie sous toutes ses formes, existantes ou à innover.

La participation directe ou indirecte, au moyen de ses capitaux ou d'apports en nature dans toutes opérations, entreprises ou sociétés pouvant se rattacher à son objet, par voie de création de sociétés nouvelles ou syndicats ou en s'intéressant à des sociétés existantes ou à créer, au moyen d'apports, de fusions, souscriptions, cessions, crédits, traités de fermage ou autres, ou par tout moyen quelconque.

Et généralement toutes opérations industrielles, financières, commerciales ou immobilières se rattachant à l'objet social sus-indiqué ou qui pourront être jugées nécessaires ou utiles au développement de la société.

La durée de la société est fixée à quatre-vingt-dix années à compter du 22 juin 1910.

Le capital social est fixé à cinq millions de francs et divisé en 10 000 actions de 500 fr chacune, toutes souscrites en numéraire, actuellement libérées d'un quart, les trois autres quarts étant payables aux dates qui seront fixées par le conseil d'administration.

La société ayant été définitivement constituée le 22 juin 1910, il n'a pas encore été dressé de bilan.

Les administrateurs ont droit à des jetons de présence dont la valeur est fixée par l'assemblée générale

et à la part ci-après indiquée des bénéfices de la société.

Les produits nets annuels, après déduction de toutes les charges et frais généraux, constituent les bénéfices. Parmi les charges sociales sont comprises notamment les sommes nécessaires pour faire face à l'intérêt de tous les emprunts, à l'intérêt et à l'amortissement des obligations, ainsi que celles que le conseil jugera utile de prélever pour constituer tous amortissements, provisions et fonds de renouvellement de matériel.

Toutefois les intérêts des capitaux employés à des travaux encore improductifs et les charges et dépenses de toute nature afférentes à ces travaux pourront être jusqu'au moment de l'utilisation normale desdits travaux, imputés au compte de premier établissement.

Sur les bénéfices nets ainsi établis, il est prélevé :

1° 5 0/0 pour constituer le fonds de réserve prescrit par la loi;

2° La somme nécessaire pour fournir aux actions à titre de premier dividende 5 0/0 des sommes dont elles seront libérées et non amorties, sans que, si les bénéfices d'une année ne permettent pas ce paiement, les actionnaires puissent le réclamer sur les bénéfices des années subséquentes.

Le surplus des bénéfices est réparti comme suit :

10 0/0 au conseil d'administration;

90 0/0 aux actions.

Sur ces 90 0/0 revenant aux actions, l'assemblée générale peut, sur la proposition du conseil d'administration, affecter telle portion desdits bénéfices qu'elle jugera convenable pour la constitution de fonds de prévoyance, fonds d'amortissement des actions, réserves générales ou spéciales, sous quelque dénomination que ce soit, ou même simplement comme report à nouveau.

Les actionnaires sont réunis chaque année en assemblée générale par le conseil d'administration avant la fin du mois de juin, aux jour, heure et lieu désignés dans l'avis de convocation. Des assemblées générales peuvent être convoquées extraordinairement, soit par le conseil d'administration, soit par le ou les commissaires en cas d'urgence.

Les convocations aux assemblées générales ordinaires ou extraordinaires sont faites par un avis inséré dans un journal d'annonces légales de Paris vingt jours au moins avant la réunion pour les assemblées ordinaires et dix jours au moins avant la réunion pour les assemblées extraordinaires.

Si une première assemblée appelée à délibérer en la forme ordinaire ne se réunit pas en nombre, il en est convoquée une deuxième et elle délibère valablement quelle que soit la portion du capital représentée, mais seulement sur les objets à l'ordre du jour de la première réunion. Cette deuxième assemblée doit avoir lieu à quinze jours d'intervalle au moins de la première, mais les convocations peuvent n'être faites que dix jours à l'avance.

Par exception, les assemblées qui, en cas d'augmentation du capital en espèces, auraient à statuer sur la vérification de la sincérité de la déclaration de souscriptions et de versements pourraient être convoquées deux jours francs à l'avance par une insertion dans un journal d'annonces de Paris. Les assemblées qui auraient à statuer sur l'approbation des apports en nature en cas d'augmentation du capital social, pourraient être convoqués à deux jours francs d'intervalle pour la première assemblée et à cinq jours francs d'intervalle pour la deuxième assemblée; ces délais ne sont obligatoires qu'autant que tous les souscripteurs et actionnaires ne sont pas représentés aux assemblées.

Le président du conseil d'administration,
RENAUD,
3, rue Moncey, Paris,

Société en commandite des forces motrices d'Escoute-Penne (Lot-et-Garonne).

Créée par M. Albert-Gaston Devial, gérant industriel, demeurant audit Escoute-Penne, dont la raison sociale est Devise et Cie.

Le but de la Société est le transfert de force et éclairage électrique dans le département de Lot-et-Garonne, notamment à Penne, Monflanquin et Villeréal.

Le siège de la Société est à Penne, demeure de M. Dieudé.

La durée de la Société est de quarante ans. Législation française.

La Société est formée au capital de 300 000 fr, divisé en 600 actions de 500 fr. Les apports de M. Devise sont de 100 000 fr représentés par 200 actions entièrement libérées. Les 400 autres actions sont payables 125 fr par action à la souscription, 125 fr trois mois après la constitution définitive de la Société et le restant au fur et à mesure des besoins de la Société, à la demande du gérant. La demande devra être faite aux actionnaires un mois à l'avance par une insertion à un journal de Villeneuve-sur-Lot. Tout retard dans les payements sera passible d'un intérêt de 4 0/0 par an compté pour chaque jour de retard.

Après déduction des frais généraux, du cinq pour cent formant un premier dividende annuel pour chaque action et pour les sommes dont elles seront libérées, du cinq pour cent pour la réserve légale, il sera prélevé sur ce restant 20 0/0 pour le gérant ou ses représentants et les 80 0/0 restants seront répartis à tous les actionnaires proportionnellement à leur nombre d'actions.

A partir de la constitution légale de la Société, les convocations seront faites par un avis inséré vingt jours francs au moins avant celui fixé pour la réunion dans un journal d'annonces légales de Villeneuve-sur-Lot.

Les réunions ont lieu à Penne, au siège de la Société.

L'émission est faite par M. Devise.

Le premier bilan sera publié après la clôture du premier exercice.

Les statuts sont déposés en l'étude de Me Dieudé notaire à Penne.

Le gérant,
G. DEVISE.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Appareils de soudure électrique : Société française d'électricité A. E. G., 42, rue de Paradis, Paris.

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Système Leitner pour l'éclairage électrique des trains.

Ce système, qui est un perfectionnement de celui mis en pratique, il y a quelques années, par l'*Accumulator Industries Company*, sous le nom de système Leitner-Lucas, est intéressant en ce qu'il utilise une dynamo spéciale et ne comporte qu'une batterie.

1. **Composition de l'équipement**. — Les véhicules équipés avec le système d'éclairage électrique Leitner comprennent essentiellement comme appareils spéciaux : une *dynamo*, entraînée par courroie par l'un des essieux et munie d'un *auto-commutateur*; une *batterie* de douze éléments et un *régulateur*.

Chaque voiture possède donc une source de courant qui la rend indépendante au point de vue de l'éclairage et qui lui permet même, à condition que l'équipement soit de puissance convenable, de fournir de la lumière à d'autres voitures non équipées. Tous les organes sont suspendus sous le plancher; la disposition générale en est montrée par le croquis schématique (fig. 117).

La dynamo, fonctionnant conjointement avec l'auto-commutateur, n'entre en jeu, pour alimenter les lampes et charger la batterie, qu'à une vitesse déterminée correspondant généralement à une vitesse de marche du train de 25 km environ à l'heure.

Au dessous de cette limite, c'est la batterie qui fournit le courant; elle est calculée pour pouvoir suffire à l'éclairage pendant une durée de 3 à 6 heures.

Le régulateur a pour but de maintenir la tension constante aux bornes des lampes et de commander la mise en charge de la batterie; il est parfois remplacé par un simple rhéostat, lequel n'agit que sur le réglage des lampes.

Le fonctionnement de l'ensemble est absolument automatique.

2 **Dynamo**. — La dynamo Leitner à vitesse variable est une dynamo auto-régulatrice dont la tension est régularisée à l'aide de balais auxiliaires, sans aucun dispositif mécanique ou électro-mécanique.

C'est entre ces balais et les balais principaux qu'est pris le courant d'excitation et le réglage est tel que la tension reste constante pour toutes les vitesses comprises entre 25 et 130 km à l'heure.

Le tableau ci-après, emprunté à des rapports d'expériences publiés au sujet du système Leitner, montre d'ailleurs que ce réglage se fait dans des conditions très économiques.

La dynamo est au surplus de construction très compacte et elle ne demande que très peu de soins.

	Vitesses.			Rendements.		
	du convoi (milles à l'heure).	de l'essieu (tours à la min.).	de la dynamo (tours à la minute).	Maximum.	Minimum	Moyen.
Dynamo Leitner fonctionnant normalement.	26-80	195-600	650-2000	64,6	51,1	60,45 *
Dynamo fonctionnant comme machine shunt spimle, avec réglage par glissement.	26-80	195-600	578	54,5	21,0	36,2

* Pertes dans la transmission comprises; abstraction faite de ces pertes, les rendements constatés étaient de 73,4, 69 et 70, 3 pour cent.

Elle est constituée par une culasse en acier fondu, munie de portes à charnières qui donnent accès au collecteur et aux balais; ceux-ci sont en charbon; les porte-balais sont montés sur une bague de fonte que l'on peut facilement enlever sans détacher les bornes; les paliers sont munis de graisseurs à bagues avec réserve d'huile suffisante pour quatre à six mois de marche; l'ensemble est hermétiquement clos et, par conséquent, à l'abri de l'eau et de la poussière.

On remarquera ici une différence notable comparativement à l'ancien procédé Leitner-Lucas.

Celui-ci comportait, pour le réglage de la dynamo, l'usage d'une petite machine auxiliaire, le « démagnétiseur », montée sur l'axe de la dynamo principale, dont elle affaiblissait l'excitation lorsque la vitesse angulaire augmentait.

Ce *démagnétiseur* a disparu dans le système tel qu'il est employé actuellement et le réglage de la tension est obtenu, comme il a été dit, au moyen d'une paire de balais auxiliaires.

Le principe de ce dispositif est facilement compréhensible en examinant la figure 118; la dynamo est, comme on le voit, une dynamo shunt, mais dans laquelle les enroulements d'excitation, au lieu d'être reliés l'un à la suite de l'autre, sont reliés chacun à l'un des balais auxiliaires.

Les balais sont calés de telle façon qu'au début, à la mise en marche, alors que le courant dans l'induit est encore peu intense et ne contrarie pas le champ d'excitation, les tensions fournies par les balais auxiliaires aux enroulements d'excitation sont de même sens que la force électromotrice appliquée, dont elles tendent donc à renforcer l'effet.

Mais, à mesure que la vitesse s'accélère, l'armature produit une distorsion plus accentuée et qui déplace le champ par rapport aux balais auxiliaires.

Les forces électromotrices recueillies par ceux-ci faiblissent peu à peu; elles s'annulent même, à un moment donné, pour changer aussitôt de sens; à partir de ce moment, l'excitation est amoindrie d'autant plus que le courant dans l'induit devient plus intense.

Il est à noter encore que la dynamo comporte un bobinage supplémentaire.

Cet enroulement est destiné à assurer l'auto-excitation de la machine, laquelle était parfois compromise.

Cet enroulement est relié à la batterie par l'intermédiaire de l'interrupteur principal des lampes et devient actif aussitôt que des lampes sont mises en circuit; un petit rhéostat permet de modifier le réglage.

Le calage des balais est commandé par un dispositif mécanique très simple.

Un fusible principal protège le circuit général et deux fusibles auxiliaires, les circuits d'excitation.

3. Auto-commutateurs. — L'auto-commutateur est l'organe destiné à relier la dynamo à la batterie et à couper la connexion entre ces deux sources; son fonctionnement n'est pas, comme dans d'autres systèmes, placé sous la dépendance de la vitesse, mais commandé par la différence des tensions entre la dynamo et la batterie.

Il est placé dans une boîte de fonte, avec couvercle à charnières, où il est mis à l'abri de la poussière et de l'humidité, tout en étant facilement accessible.

Il est essentiellement formé (fig. 119) :

1° D'une armature pivotante C, portant un bras de commutation F pouvant se déplacer d'un angle de 30° entre deux pièces polaires;

2° D'un relais C_3.

Ce relais est mis en dérivation sur la dynamo et, lorsque la tension aux bornes de celle-ci atteint approximativement 15 volts, il attire

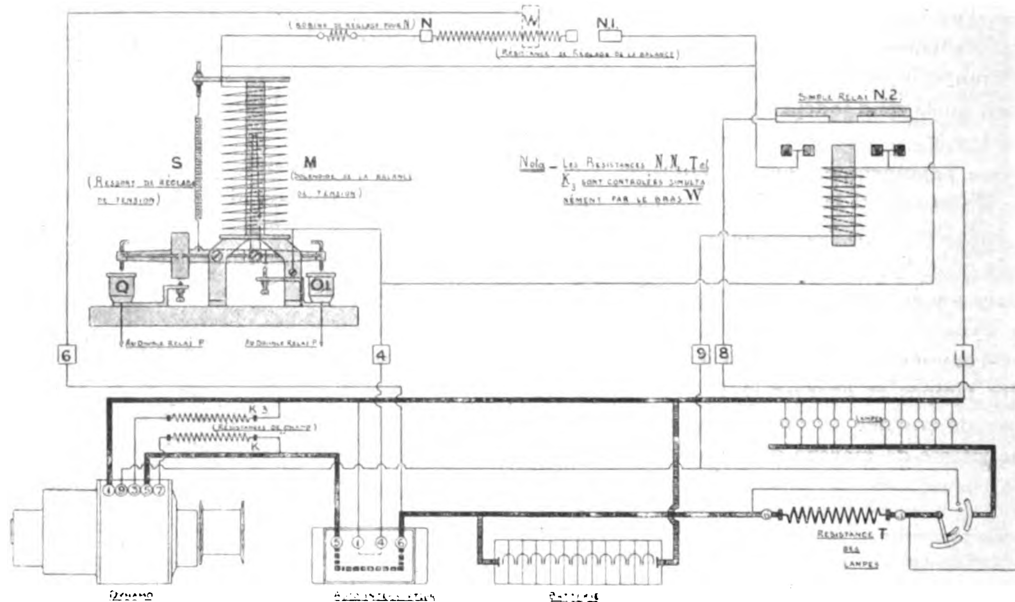


Fig. 117. — Schéma général d'une installation Leitner.

son armature et laisse ainsi passer le courant :

a) Du pôle positif de la batterie, par les contacts *a* et *b* et l'enroulement de l'armature, au pôle négatif commun ;

b) De ce même pôle positif de la batterie, et par les mêmes contacts *a* et *b*, et par l'enroulement à fil fin de l'auto-commutateur, au positif de la dynamo et, de là, par l'enroulement induit de ladite dynamo, au négatif de celle-ci ;

c) Du régulateur, par les contacts *y* et *z*, au négatif commun.

Dans ces conditions, le courant dans l'enroulement à fil fin de l'auto-commutateur maintient l'armature dans la position indiquée et cela aussi longtemps que la tension de la dynamo reste suffisante.

Si la tension de la dynamo faiblit comparativement à celle de la batterie, l'armature n'est plus suffisamment maintenue et, sous l'effet de son ressort de rappel, elle reprend sa position primitive.

Le second enroulement C_2, cessant en même temps d'être en court-circuit, le système magnétique de l'auto-commutateur reçoit une aimantation qui contribue à maintenir ladite armature dans la position de repos.

On voit que ce dispositif ingénieux procure une mise en charge automatique très sûre, avec des

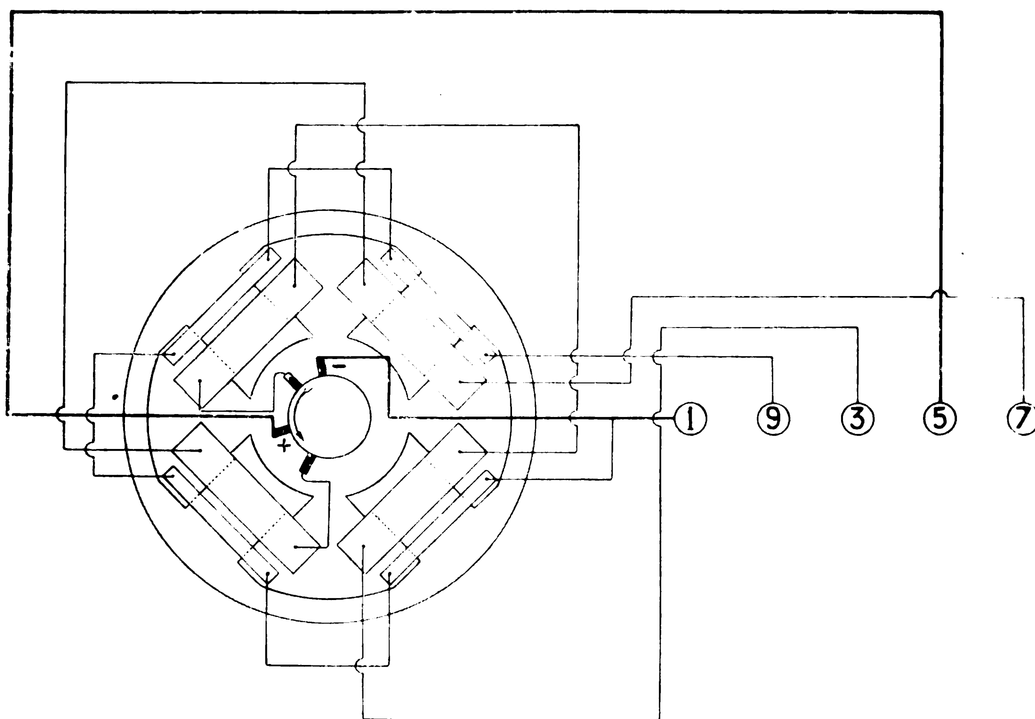


Fig. 118.

longtemps que la tension de la batterie reste supérieure à celle de la dynamo.

A mesure que celle-ci augmente, comparativement à l'autre, le courant dans l'enroulement dont il s'agit diminue; il se renverse même lorsque la tension aux bornes de la dynamo surpasse la tension aux bornes de la batterie.

Comme le sens du courant dans l'armature ne varie pas, l'action entre les deux parties est modifiée et l'armature se déplace, fermant alors, par le bras F, le circuit principal, c'est-à-dire mettant la batterie et la dynamo en parallèle.

Dans cette position, l'enroulement C_2 de l'auto-commutateur est court-circuité, mais l'enroulement à fil gros C_1 maintient l'armature aussi limites de tension parfaitement déterminées et adaptées toujours à l'état de charge ou de décharge plus ou moins avancé de la batterie.

4 **Régulateur.** — Le régulateur, qui est mis en jeu par le relais, de la façon que nous avons indiquée, achève le réglage du système ; son rôle, à ce point de vue, est double.

En premier lieu, il maintient la tension constante aux bornes des lampes, quelle que soit la vitesse de marche du train et indépendamment du nombre des lampes allumées.

En second lieu, il assure la charge graduelle de la batterie et en prévient la surcharge.

C'est en partie à cause de la difficulté qu'il y a de maintenir la tension parfaitement régulière

aux bornes des lampes, lorsque l'on n'emploie qu'une batterie, qui a conduit, dans beaucoup de systèmes, à employer deux groupes d'accumulateurs.

Mais ce mode de réglage au moyen de deux batteries est loin d'éliminer les variations préjudiciables de tension; il ne les réduit pas à moins de 2 volts et, sur la tension totale de 24 volts, cela représente encore une différence de 8 0/0, qui occasionne des variations très sensibles dans l'éclairage.

En outre, il y a parfois des surtensions de 20

sur la locomotive, beaucoup moindre que dans les autres procédés.

Ceci dit, abordons la description du régulateur et de son mode de fonctionnement (fig. 117).

L'appareil comprend quatre parties, groupées dans une même boîte, faite moitié de fonte, moitié de bois, mais indépendantes mécaniquement et pouvant donc être remplacées au besoin isolément; ce sont : *a*) la balance de tension (voltage balance), *b*) un relais triple (triple relay), *c*) un un moteur auxiliaire, et *d*) un rhéostat. Le « triple relay » lui-même se compose d'un « simple relais »

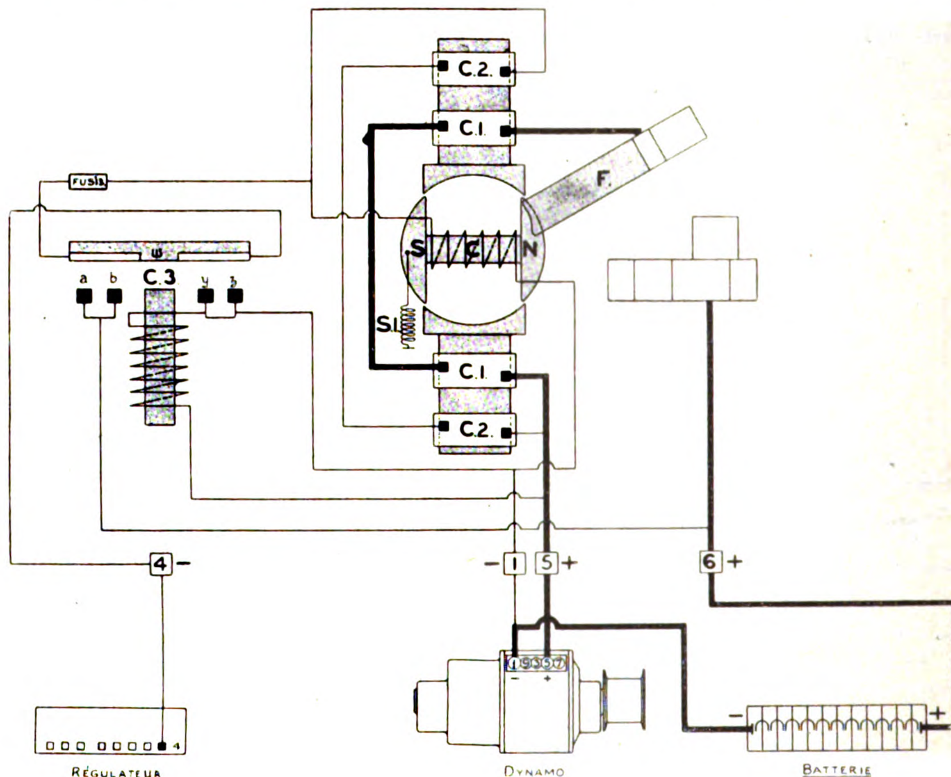


Fig. 119.

à 30 0/0, dont l'effet est inévitablement un noircissement prématuré des ampoules.

Les rapports, rédigés, par des autorités indépendantes, sur les essais du système Leitner, attestent que, dans les installations de ce système, les variations de tension aux bornes des lampes ne dépassent jamais 2 0/0 (1).

A cet avantage s'ajoute celui qu'ont les systèmes à batterie unique, où la dynamo intervient directement pour l'alimentation des lampes, d'un rendement beaucoup plus élevé, correspondant à une dépense de puissance, et partant de combustible

(1) Voir notamment les rapports de l'Electrical Standardising, Testing and Training Institute.

l'organe essentiel, l'organe principal du système, et d'un « double relais », fonctionnant conjointement avec le moteur auxiliaire.

La balance de tension est formée d'un solénoïde M dont le noyau est articulé à un levier oscillant qui est également soumis à l'action d'un ressort en boudin S.

Celui-ci est réglé, une fois pour toutes, au moyen d'une vis à écrou et contre-écrou; il sert au calibrage de l'appareil.

Lorsqu'un courant passe dans le solénoïde, le noyau tend à déplacer le levier en sens contraire du mouvement que lui donne le ressort de rappel.

Si les actions sont égales, le levier est maintenu horizontalement; si l'action du ressort l'emporte,

le levier touche par son extrémité de droite un contact mis en relation avec le double relais; si c'est celle du solénoïde qui est la plus forte, c'est du côté gauche que se fait le contact.

Le double relais agit comme commutateur de contrôle et d'inversion du moteur auxiliaire et celui-ci, à son tour, déplace, selon son propre sens de rotation, dans un sens ou dans l'autre, la manette du rhéostat.

Ce dernier comprend trois groupes de résistances et trois groupes de plots, correspondant, respectivement au circuit d'excitation du moteur au circuit des lampes et au circuit du solénoïde de la balance.

Quant au solénoïde en question, il est parcouru par le courant de la batterie, si aucune lampe ne fonctionne et, si la dynamo est en marche, il est excité par la tension aux bornes des lampes si celles-ci sont en service, que la dynamo marche ou non.

Dans le premier cas, les liaisons sont établies ainsi qu'il suit. On a vu qu'aussitôt que la tension aux bornes de la dynamo atteint 15 volts, l'autocommutateur met le régulateur en relation avec la borne négative; c'est avec l'enroulement de la « balance de tension » que cette liaison est établie et comme l'autre extrémité de cet enroulement est reliée au pôle positif de la batterie, le solénoïde se trouve dès lors excité; dans ce circuit se trouve toutefois insérée la résistance réglable dont nous avons fait mention ci-dessus, comme constituant partie du rhéostat.

Si, dans ces conditions, la tension de la batterie s'élève, le courant qui parcourt le solénoïde gagne en intensité, l'action du solénoïde sur le noyau devient plus forte que celle du ressort et un contact s'établit vers la gauche du levier de la balance; le moteur auxiliaire entre en jeu; il déplace la manette du rhéostat, d'où résulte, en premier lieu, l'augmentation de la résistance insérée dans le circuit du solénoïde et, par suite, l'affaiblissement du courant, avec le rétablissement de l'équilibre.

En même temps, la résistance du circuit d'excitation de la dynamo est modifiée et le courant de charge amoindri.

Ces actions se continuent ou se répètent éventuellement jusqu'à ce qu'un régime normal soit atteint.

Cependant, il peut se faire que la batterie, n'ayant pas eu à fournir de courant, soit complètement chargée et doive être mise hors circuit.

Le système est réglé de telle façon qu'au moment où la tension maximum est atteinte (3 volts par élément), la manette du rhéostat se trouve dans la position extrême.

La résistance du circuit du solénoïde est alors entièrement éliminée et ce solénoïde est énergiquement excité, de sorte qu'il maintient fermé le contact répondant à l'avancement du moteur auxiliaire.

Par contre, tout le rhéostat d'excitation de la dynamo est en circuit et l'excitation de cette dynamo est conséquemment si faible que le débit est pour ainsi dire nul.

Si une ou plusieurs lampes sont allumées, le relais simple, dont l'une des bornes est à demeure en relation avec le pôle négatif général, est relié, par son autre borne, au pôle positif de la dynamo et il attire son armature, laquelle ferme le circuit du solénoïde sur un shunt de la résistance dudit solénoïde.

Le fonctionnement de celui-ci ne dépend plus dès lors que du courant des lampes; l'enroulement est calibré pour maintenir, dans ces circontances, une tension de 22 volts.

Si la tension tend à faiblir ou à augmenter, le solénoïde et le ressort ne se font plus équilibre et le levier de la balance se déplace dans un sens ou dans l'autre pour modifier comme il convient l'excitation de la dynamo, tout en réglant la valeur de la résistance mise en série avec les lampes.

On pourrait ne pas saisir, au premier moment, la concordance qu'il y a entre les deux cas de réglage que nous venone d'examiner, bien que cette concordance soit parfaite.

Lorsque la batterie est en charge, il faut que la tension qui lui est fournie ait une valeur supérieure à celle que demandent les lampes, et, par conséquent, le courant qui passe dans le solénoïde de la balance est dû à une force électromotrice supérieure.

Comme l'action antagoniste, celle du ressort est constante; il importe que l'intensité correspondant à la position d'équilibre soit fixe pour les deux montages.

Ce résultat est atteint très simplement en adjoignant à l'enroulement une résistance de calibrage fixe.

Mais cela ne suffit point; il y a effectivement entre l'alimentation des lampes et la charge de la batterie cette deuxième différence que la première opération exige une tension invariable tandis que la deuxième demande une tension croissante.

De là, la nécessité de la résistance variable, intervenant, mais n'intervenant qu'alors, durant la mise en charge de la batterie.

Le moteur auxiliaire assurant le déplacement

du contact mobile du rhéostat est un petit moteur à double enroulement d'excitation.

Il agit sur le bras du rhéostat par l'intermédiaire d'une vis sans fin et d'un écrou; le bras coupe automatiquement, dans chaque position extrême, le circuit correspondant du moteur, qui ne peut donc plus fonctionner que pour ramener le contact mobile dans le sens opposé.

5. Batterie. — La batterie est formée de douze éléments logés dans des caisses en bois de teck doublées de plomb, avec joints et garnitures en caoutchouc.

Des indicateurs font connaître à chaque instant la hauteur du liquide dans les vases et la densité de ce liquide.

La capacité totale est de 180 ampères-heure; le rendement en ampères-heure atteint 94.5 0/0, d'après les rapports prémentionnés

H. Marchand.

Horloges électriques Féry

Parmi les appareils d'horlogerie électrique se rattachant au principe de l'action directe figurent ceux imaginés par M. C. Féry, professeur à l'Ecole municipale de physique et de chimie de la ville de Paris et à l'Ecole Estienne. L'activité scientifique de M. Féry est universellement connue dans le domaine de la physique, de la chimie et de la photographie industrielles, et ses inventions ingénieuses ne se comptent plus.

Il devait naturellement être amené à s'occuper de cette question à la fois si passionnante et si difficile du pendule qui attire depuis Galilée tous les physiciens éminents (1).

Il n'existe probablement pas, dans le domaine de la physique, de sujet qui ait été tant de fois touché, approfondi, exploré, creusé, fouillé, disséqué avec autant d'entrain sans être pour cela vidé. Bien au contraire, il semble que les progrès de l'électricité l'aient en quelque manière revivifié en lui conférant une sorte d'immortalité.

Lorsque M. Féry commença de s'occuper du pendule et des moyens électriques de lui restituer la force qu'il perd à chacune de ses oscillations, sans altérer sensiblement la régularité de ses va et vient, — régularité sur laquelle est fondée justement la précision de la division du temps, — il commença par employer la méthode *indirecte*.

La figure 120 donne le schéma de la disposition qu'il adopta.

A chaque oscillation, la vis *v* portée par un bras solidaire du pendule vient rencontrer le levier *op* reposant normalement sur le bec de l'armature de l'électro E, armature écartée de cet électro par le ressort R. Au moment où le contact se produit, le courant passant dans l'électro, celui-ci attire son armature et le pendule continuant son oscillation soulève encore pendant un instant le levier *op* et son poids *p*. Soit *h*, le chemin vertical qu'il fait ainsi librement parcourir à ce poids. Il est évident qu'au retour, le poids *p* rendra au pendule ce que celui-ci vient de lui prêter de force à l'aller en descendant de la hauteur *h*. Il ajoutera à ce règlement de compte un petit cadeau en continuant à appuyer sur le bras de levier de la vis *v*, jusqu'à ce qu'il soit revenu s'appuyer sur le bec de l'armuture. Appelons *c* la hauteur correspondante à ce petit appui supplémentaire. En arrivant au contact de son bec de repos, le levier *op* coupe le courant qui retenait l'armature prisonnière de son électro et celle-ci le ramène à sa position normale, prêt à donner, à l'oscillation suivante, au bras du pendule, le même gracieux concours.

On voit qu'à chaque oscillation — oscillation double — le pendule reçoit une aide dont la valeur mécanique est égale à *pc*, *c* étant la différence — différence réglable au moyen de la vis *v*, — entre le chemin de *p* à la descente et à la montée.

Cette disposition a donné à M. Féry — il l'indique dans une très intéressante brochure relative aux appareils qu'il exposait il y a deux ans

(1) M. Wolff, l'éminent astronome, a publié dans les *Mémoires de la Société de physique*, en 1891, une bibliographie du pendule. Il a donné dans ce travail le titre ou l'analyse sommaire de *1333 Mémoires ou travaux* ayant trait à cette question. Et il a négligé tout ce qui avait un caractère purement géodésique. Ce chiffre formidable donne une idée de l'importance attachée par les physiciens à l'étude des lois des oscillations pendulaires. Je crois qu'il est peu d'horlogers qui se doutent des complications que révèle cette étude. Il y a, il est vrai, de par le monde, tant de gens qui se disent horlogers et qui ne sont pas plus horlogers que certains Espagnols de café-concert ne sont Espagnols!

à l'Exposition franco-britannique — « des résultats déplorables, mais son étude l'a conduit à des notions très nettes sur les conditions à remplir pour réaliser un entretien correct du pendule ».

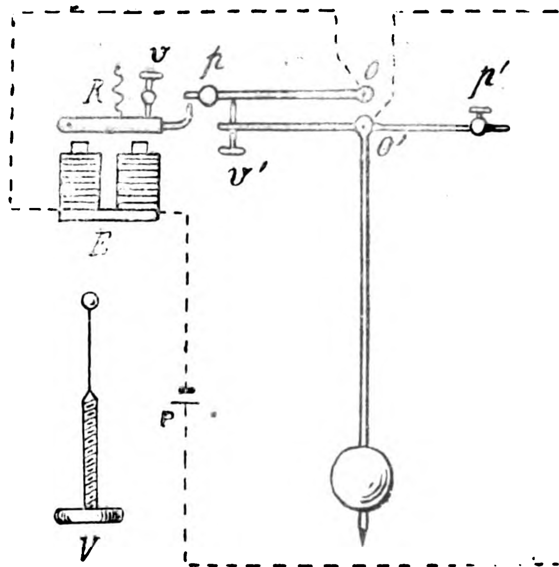


Fig. 120.

A quelque chose malheur est bon!

C'est du reste précisément parce que les expériences de M. Féry sur cette question apportent aux constructeurs un enseignement pratique qu'il m'a semblé utile de mettre en relief la conclusion formulée ci-dessus.

La constance mécanique de la force d'entretien n'est qu'apparente. Son indépendance séduisante de l'énergie électrique qui la fournit est un trompe-l'œil.

Le soulèvement du levier *op* introduit dans le fonctionnement du pendule une perturbation considérable. Elle le gêne mécaniquement, comme toute charge gênes on porteur, comme le cavalier gêne son trotteur. Les moindres variations du courant dans l'électro se font sentir très nettement par les légers changements de position de l'armature au contact.

Un téléphone introduit dans le circuit donne d'autre part, pendant toute la durée de passage du courant, le désagréable bruit de friture, si connu de tous ceux qui ont mis l'oreille à un récepteur. Ce bruit provient du léger glissement de la pointe de la vis *v'* sur le bras de levier *op*. Ce glissement et le grippement des deux pièces métalliques en contact n'a pu s'obtenir qu'en constituant la vis *v'* telle qu'elle est indiquée en V c'est-à-dire en allongeant sa pointe en un fil d'acier de 1/10 de mm de diamètre, extrêmement flexible, et terminé par une petite boule d'or. Ce système stabilise le contact.

Malgré cela, le pendule à réaction indirecte donne encore *une variation de 5 à 6 secondes par jour*, ce qui représente environ *3 minutes par mois*.

C'est beaucoup. Et c'est la condamnation du système.

En vue de supprimer les inconvénients que l'analyse lui avait signalés, M. Féry réalisa un autre système, qui figura à l'Exposition de 1900 et dans lequel, abandonnant l'électro-aimant comme organe moteur, il recourait à l'action électromagnétique d'une bobine fixe B sur le pôle N d'un aimant faisant partie de la masse pendulaire (fig. 121).

Cornu avait employé ce dispositif pour la synchronisation des horloges. M. Féry l'a repris en substituant au barreau droit dont se servait le regretté physicien, un aimant en fer à cheval.

Dans son pendule de 1900 *à restitution électrique constante*, le fonctionnement s'opérait de la façon suivante :

Le ressort R, formé d'une lame d'acier fort mince ployée en cercle, est en contact permanent avec la borne M et dans la position de la figure repose sur la goupille G réglable.

Le contact P, monté sur la tige du balancier, est disposé de façon à venir appuyer sur le ressort R au moment où le pendule passe dans la verticale. Le courant de la pile *p* passe alors, comme l'indique la figure, dans la bobine B_1. L'aimant A_1 correspondant attire alors l'armature c_1 a_1 oscillant autour de O. Dans son mouvement, cette armature décolle de l'aimant A_2 l'armature symétrique a_2 c_2 dont elle est isolée magnétiquement.

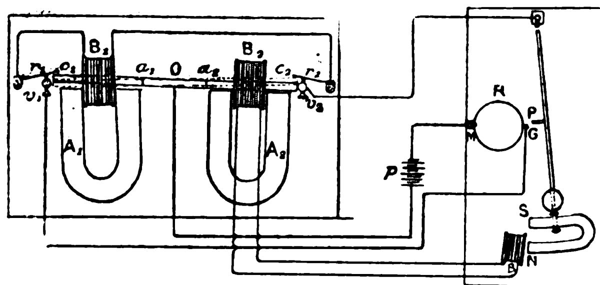


Fig. 121.

Ce décollage détermine dans la bobine B_2 un courant induit qui, par la bobine B_1, agira sur le pôle N de l'aimant en fer à cheval du pendule.

Une caractéristique de ce système est que *la quantité d'électricité induite en B_2 est indépendante de la vitesse d'attraction de l'armature.*

Lorsqu'au retour, P abandonne le ressort R, l'armature a_2 c_2 se relève. Un courant induit, de sens inverse du précédent, est envoyé dans la bobine B_1. Les deux courants sont dirigés de manière à favoriser la fonction du balancier, l'un à l'aller et l'autre au retour.

Le système employé ici pour déterminer ces courants induits est analogue au *coup de point de Breguet,* grâce auquel on fait à distance exploser les mines.

La forme circulaire du ressort a pour but d'empêcher tout frottement au point de contact.

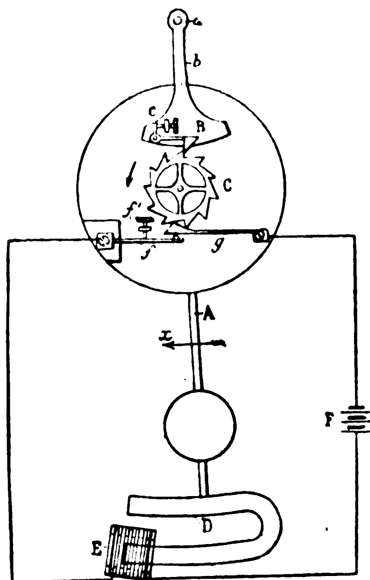


Fig. 122.

Des observations faites aux observatoires de Paris et de Hambourg ont montré qu'une horloge dont le pendule est entretenu de la sorte, pouvait faire une erreur de *une seconde par jour*. Ce résultat est bon. Il se chiffre, en effet, par un écart d'*une demi-minute par mois*.

Ces appareils ne commandent pas de compteur horaire directement. Ils actionnent à distance une minuterie électrique dont l'aiguille avance par le courant lancé par le pendule.

Le système Féry est entré dans la fabrication industrielle avec le *pendule à échappement libre* dont le schéma est représenté sur la figure 122. Ce système est construit par la maison Brillé frères. Un cliquet B porté par une fourchette *b* ou simplement par le pendule lui-même repose par son poids sur la roue d'échappement C. Il est évident qu'à chaque déplacement du pendule dans le sens de la flèche *x*, ce cliquet fait avancer la roue d'une dent, tandis que dans le déplacement inverse, il frotte simplement sur la dent suivante. Il y a ainsi réalisation de ce qu'en horlogerie, on appelle *échappement à coup perdu*.

Une horloge à pendule de 25 cm, battant la demi-seconde, donne de la sorte une aiguille qui, sur son cadran, marque la seconde. Le ressort-sautoir *g* prévient les rétrogradations de la roue C. Le contact *f*, agissant au moment où le ressort-sautoir se soulève, lance dans le système le courant de la pile F.

Une horloge individuelle de ce type consomme excessivement peu. On peut employer pour son entretien « une pile étalon pouvant fournir annuellement une quantité de courant de l'ordre de 1 ampère-heure sous 1 volt ». *Cet élément suffira pendant plusieurs années.*

La construction très soignée des régulateurs établis sur les principes que nous venons d'indiquer sommairement, permet de garantir une variation maximum de une demi-minute par mois aux appareils battant la demi-seconde. Avec des régulateurs battant la seconde, on arrive à la précision des pièces de luxe et des horloges astronomiques.

Le bobinage du fil des bobines fixes est calculé de manière à laisser une très faible différence entre la force électromotrice de la pile et la force contre-électromotrice développée par le déplacement de l'aimant dans la bobine.

Ces appareils, qui ont maintenant la consécration de la pratique, sont fort intéressants. Leur excellent fonctionnement constitue une nouvelle démonstration du principe maintes fois énoncé déjà et vérifié, que les progrès pratiques de l'horlogerie sont toujours appuyés sur de fortes études scientifiques.

Léopold REVERCHON.

(*A suivre*).

La Technique hydraulico-électrique.

(Suite) (1) :

Prises d'eau et conduites d'amenée. — Dans quelques installations hydraulico-électriques, la station d'énergie étant située tout près du barrage, on se contente d'amener l'eau par des tuyaux ou conduites en charge; mais, dans beaucoup d'autre cas, il est nécessaire d'aménager une prise ou souche de tête, de façon à fournir l'eau de l'amont à un bassin collecteur d'où, sur une distance plus ou moins grande, elle est amenée par divers moyens aux turbines de la station; cette prise de tête est constituée soit par des caniveaux, rigoles ou tranchées, soit par des aqueducs ou des tuyaux fermés.

Les caniveaux et rigoles sont construits tantôt en maçonnerie, tantôt en lames de bois assemblées; ce dernier procédé a reçu de nombreuses applications dans les États de l'Ouest (États-Unis) et sur la côte du Pacifique; ce mode de construction peut être imité dans beaucoup de colonies ou pays forestiers. Établis en sapin de Californie ou bois rouge, ils sont portés sur tréteaux ou sur piliers en maçonnerie; généralement du type à ciel ouvert, ils sont assemblés à bâtons rompus et rainés pour être étanches; leur pente varie de 0,5 à 1 0/00 et le périmètre mouillé doit être bien uni pour permettre une vitesse d'environ 2,25 m par seconde; il faut prendre les précautions usitées en pareil cas lorsque ces canalisations passent à proximité de pentes de montagnes susceptibles de présenter des éboulis.

Quand l'adduction de l'eau se fait en tranchée creusée dans le sol, les côtés latéraux doivent avoir une pente dont l'inclinaison dépend de la solidité des terres, mais ordinairement 1 sur 1; quant à la vitesse la plus convenable, on peut la choisir d'après les données du tableau suivant :

VITESSE DE L'EAU DANS LES CANAUX OUVERTS

Nature du sol.	Vitesse de sécurité au fond en mètres par seconde.	Vitesse moyenne de l'eau en mètres par seconde.
Terre commune molle.	0,08	0,10
Argile molle.	0,15	0,20
Sable.	0,30	0,40
Gravier.	0,60	0,80
Cailloux.	0,90	1,20
Pierres cassées, silex.	1,20	1,70
Conglomérat, ardoise tendre.	1,50	2,00
Roche stratifiée.	1,85	2,50
Roche dure.	3,00	4,00

La section transversale d'une conduite d'amenée à ciel ouvert, qu'elle soit en caniveau ou en tranchée, doit être telle que l'eau ne puisse monter qu'à environ 3/4 ou 7/8e au plus de la hauteur totale; celle-ci doit avoir des dimensions telles que la profondeur de l'eau soit à peu près moitié de la largeur.

Les aqueducs en charge se rencontrent plus fréquemment que ceux sans pression qui ne sont que partiellement remplis; on leur donne une pente de 1 à 2 0/00 et les dimensions de ces conduites sont calculées pour que la vitesse y soit de 2 m à 2,50 m par seconde; la section transversale est tantôt rectangulaire, avec voûte supérieure, tantôt en demi-profil d'œuf. Quand ils rencontrent un sol ébouleux ou peu solide, il faut les assujettir avec du béton ou de la maçonnerie dont l'épaisseur dépend, naturellement, de la nature du terrain. On les nivelle convenablement et on les construit aussi étanches que possible; s'ils sont longs, on doit prévoir des tuyaux d'échappement d'air avant les vannes d'arrêt, car celles-ci sont reliées aux aqueducs sans bassin collecteur intermédiaire.

Il est cependant de bonne pratique, ainsi qu'il a été fait à Urfttalsperre (Allemagne), d'établir un puits vertical à la jonction de la conduite et

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1026, p. 136 et n° 1027, p. 153.

des vannes placées à l'entrée des tubes menant aux turbines; la partie haute de ce puits doit être à un niveau supérieur à celui de l'eau dans le réservoir principal; la section du dessus est, en outre, agrandie pour s'opposer aux débordement, lors des variations subites, quand on ferme vivement les vannes, par exemple.

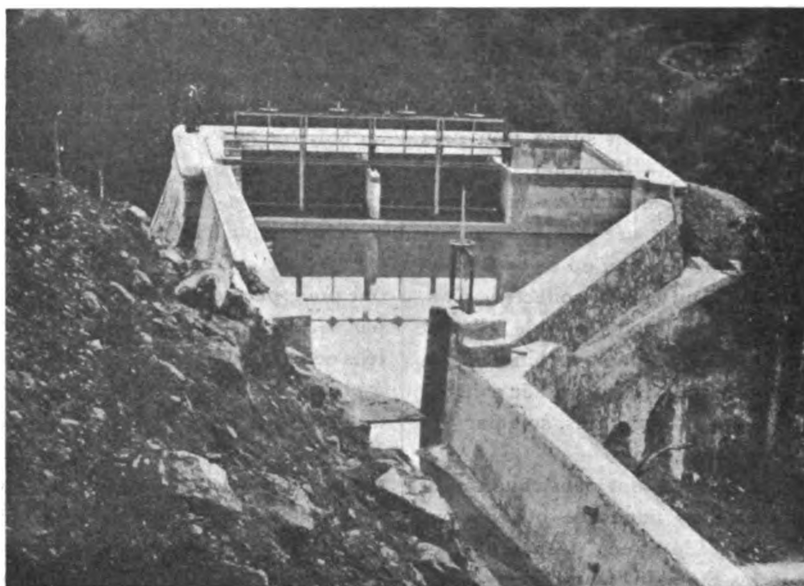


Fig 123.

L'utilisation de l'eau des lacs de montagne a lieu selon deux méthodes : ou bien on perce la montagne vers le fond, ou bien on procède par siphonnement; la première méthode est très pénible, car un blindage contre les nappes souterraines doit souvent intervenir et l'eau doit être épuisée au moment de la jonction du tunnel avec le lac; c'est un travail surtout dispendieux quand on rencontre des terrains meubles. Le procédé par siphonnement, particulièrement usité en Suisse, consiste à foncer un puits vertical à courte distance du rivage du lac; l'eau est ensuite siphonnée entre le lac et le puits, auquel on a eu soin de relier préalablement la tête d'eau; à l'usine de Brusio, entre autres, le puits est foré à 23 m environ du bord du lac Poschiavo et a été descendu à 2,50 m en dessous du niveau des basses eaux. Le tube de siphon, qui rejoint le lac, a 2 m de diamètre et 82 m de longueur; il repose en partie sur des chevalements; la branche de succion a 8 m de long et est munie d'un grillage avec valve papillon, tandis que la branche de décharge a 8,50 m de long, avec son extrémité inférieure terminée par une valve à disque pour régulariser l'arrivée de l'eau; le siphon est actionné par une pompe à vide réunie à la partie presque horizontale (pente de 5 0/00) et, également, par une pompe centrifuge servant d'ordinaire au nettoyage des écrans de la prise d'eau.

Ce dispositif important permet de siphonner l'eau nécessaire à 12 turbines de 3500 kw chacune; c'est, actuellement, la plus grande usine hydraulico-électrique de l'Europe et on peut observer qu'elle fonctionne réellement par siphon, et non par « siphon renversé », système qui n'est qu'une variante des conduites en charge.

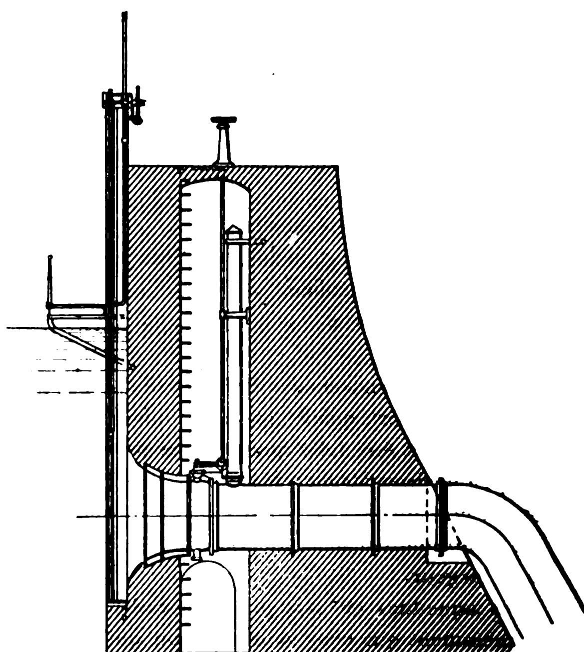


Fig. 124.

Pour les conduites sans pression, la jonction entre la tête d'eau et les tuyaux d'amenée se fait au moyen d'un bassin collecteur (fig. 123), dont les dimensions doivent être suffisantes pour tenir compte des légères fluctuations du niveau; dans les conditions ordinaires, sa capacité est calculée de telle sorte que la vitesse de l'eau soit réduite à 0,30 m par seconde, ce qui permet à toutes les matières lourdes entraînées de se déposer et de ne pas être introduites dans les conduites en charge; on considère toutefois comme de bonne pratique de garnir l'orifice des conduites par des grillages obliques et même, dans quelques cas on a établi des filtres en sable et des trapes à gravier.

En outre, les abouts des tuyaux sont pourvus de valves du type à écluses, celles du modèle papillon étant rarement usitées; les plus légères sont mues à la main et les plus grandes par mécanismes ou par moteurs; dans les installations à chute moyenne, où les écluses et les grillages sont difficiles à manœuvrer directement à la main, on installe une crémaillère mobile.

Les grilles de protection sont en barreaux de 50 × 10 mm, avec intervalle libre de 15 à 25 mm; il est préférable de les faire par sections, pour la facilité de manutention; dans quelques cas (fig. 124), les grilles sont doubles, la machinerie permettant simultanément d'en lever une pour le nettoyage et de la remplacer par l'autre. Lorsque des matières flottantes lourdes ou des glaçons sont susceptibles d'arriver jusqu'aux vannes, on doit installer des râteliers de protection à l'entrée de la tête d'eau ou à l'avant-baie dans les usines à basse chûte; il n'est pas de bonne pratique de choisir des barreaux ronds, qui retiennent plus facilement et plus fortement les matières en suspension, en raison de l'action de coin qui se produit; l'espacement ne doit pas être inférieur à 12 mm ni supérieur à 100 mm; quand ils résistent à des chocs considérables, arbres entiers ou banquises, on les établit en fers à T (fig. 125).

Le rôle de ces râteliers consiste, au surplus, en quelques cas, à séparer les objets flottants, qui sont déviés et rejetés sur une voie latérale qui peut être la passerelle de commande des différents mécanismes; directement après ces râteliers grossiers, dans l'exemple ci-dessus, sont les trapes à sable et des grilles plus fines pour que le bassin collecteur soit parfaitement protégé.

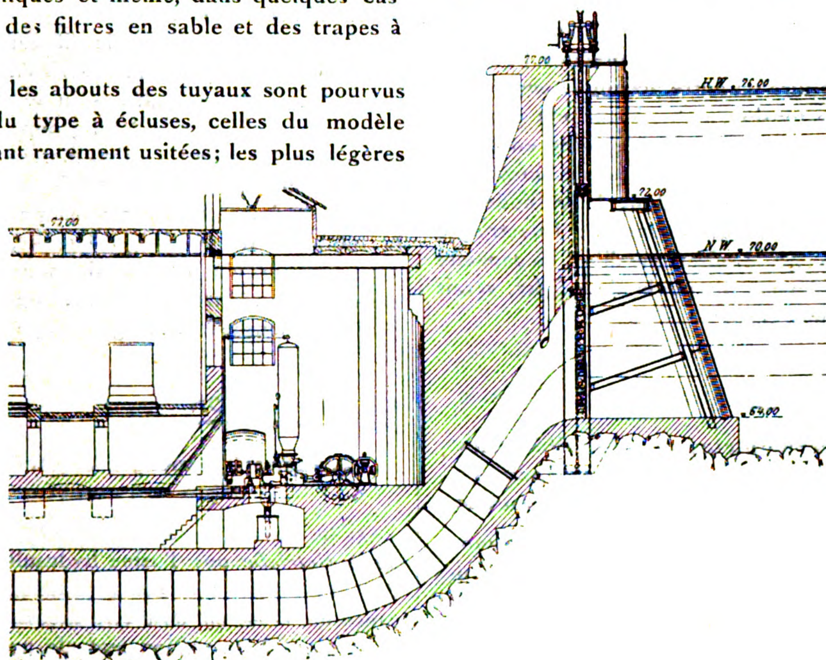


Fig. 96.

Jusqu'à 9 m² de surface, les vannes-écluses peuvent être exécutées en bois; pour de plus grandes dimensions, on les fait métalliques; de toutes façon, au lieu d'écluses démesurées, il est préférable de les répartir en sections; si on les actionne avec un moteur, il faut prévoir la possibilité de les actionner à la main, avec des contrepoids; quand elles doivent être mues rapidement, on fait usage de cylindres et de pistons à air ou hydrauliques.

(A suivre.) G. FRANCHE.

(D'après *Engineering Magazine*.)

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ACCUMULATEURS

Un nouvel accumulateur à haute tension Gross.

Nous avons récemment signalé, d'après l'*Elektrophysikalische Rundschau*, un accumulateur à liquide immobilisé développant une haute tension et imaginé par un professeur de musique de Christiania, M. Gross (1). Suivant une nouvelle information de la revue allemande précitée, M. Gross vient de construire un autre accumulateur, également à haute tension, dont l'électrode positive, logée dans une petite caisse perforée en celluloïde, se compose essentiellement de bioxyde de manganèse comprimé et dont la cathode est formée d'une lame de cadmium; l'électrolyte consiste en de l'acide sulfurique dilué. La capacité du nouvel élément, du poids de 1,3 kg, serait d'environ 50 watts-heure. — G.

ALTERNATEURS

Force électromotrice et intensité dans un circuit sur lequel sont branchés des moteurs et générateurs asynchrones.

On néglige habituellement de tenir compte, dans l'étude des lignes à courant alternatif, des harmoniques pairs; M. J.-B. Taylor a démontré récemment que cela n'est pas toujours justifié. L'auteur fait voir, de son côté, que, dans un circuit sur lequel sont branchés des machines asynchrones, il se produit même des harmoniques de force électromotrice et d'intensité dont la fréquence n'est pas un multiple exact de la fréquence de l'onde fondamentale et qui devraient entrer dans les calculs. — H. M.

APPLICATIONS DIVERSES

Une nouvelle méthode d'abattage des arbres.

Suivant une information reçue de Berlin que le *Times Engineering Supplement* vient de publier, un inventeur de cette ville, M. Hugo Gantke, vient d'imaginer un procédé très simple pour l'abattage des arbres. Avec ce procédé, le tronc est sectionné par le frottement d'un fil d'acier d'environ 1 mm de diamètre qui peut traverser, en un laps de temps de six minutes, un arbre de 20 cm d'épaisseur. Le fil d'acier, prenant un mouvement de va-et-vient sous l'action d'un moteur électrique, se trouve échauffé par le frottement à un degré tel qu'il carbonise le bois, d'où une coupure plus lisse et plus nette que celle obtenue par la manœuvre d'une scie. Le fil en question tranche les arbres les plus épais sans qu'il soit nécessaire d'introduire des coins dans la section; il tranche immédiatement au-dessus ou au-dessous du sol.

Le moteur actionnant le fil est installé en dehors du rayon que peut couvrir l'arbre dans sa chute. On se procure, au besoin, le courant électrique nécessaire, grâce à un groupe électrogène portatif qui se compose d'un moteur à pétrole et d'une dynamo; ce groupe est installé à l'entrée de la forêt durant les opérations d'abattage. Avec la méthode de M. Hugo Gantke, des arbres mesurant jusqu'à 3 m de diamètre à leur base peuvent être abattus par un seul opérateur, rapidement et sans le moindre gaspillage du bois. — G.

(1) L'*Électricien*, 11 juin 1910, p. 376.

CANALISATION

Transport d'énergie électrique par câble sous-marin.

On lit dans la revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe* que l'usine hydraulico-électrique des chutes de Trollhættan (Suède), d'une puissance de 80 000 ch, doit être incessamment mise en service. Cette station centrale ne fournira pas seulement de l'énergie à Gœteborg et à d'autres villes de la Suède méridionale; on songe encore à lui faire alimenter Copenhague et une partie de l'île de Zeeland. A cet effet, une ligne terrestre doit se rendre de Trollhættan à Helsingborg en Suède et une autre d'Helsingœr à Copenhague, en Danemark; ces deux lignes seront reliées par un câble sous marin d'environ 5 km de longueur, immergé dans l'Œresund. On pourra ainsi distribuer 50 000 ch sur territoire danois. La réalisation de ce projet ne dépend plus que de la question de savoir si l'énergie ainsi transportée à Copenhague reviendra à meilleur compte que celle produite, à Copenhague même, par la vapeur. — G.

ÉCLAIRAGE

La lampe à arc « Butt ».

La Compagnie « General Electric » de Londres vient, suivant une information du *Times Engineering Supplement*, de mettre sur le marché

une nouvelle lampe à arc à flamme, dite « Butt », qui appartient au type à réglage automatique et qui fonctionne avec du courant continu aussi bien qu'avec du courant alternatif. La nouvelle lampe, pourvue de deux paires de charbons, fonctionnerait durant 32 à 38 heures sans exiger une surveillance spéciale. Ce qui la différencie des autre types à mécanisme d'horlogerie, c'est que l'arc passe automatiquement de la première à la seconde paire de charbons et inversement, aussitôt que les charbons d'une paire sont usés. — G.

Eclairage électrique automatique des rues.

La revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe* signale une intéressante innovation, en matière d'éclairage électrique de la voie publique, qui est appliquée dans le bourg de Zarkau, près Glogau (Allemagne). Dans cette localité une rue assez longue, la principale de l'endroit, est éclairée électriquement, aux frais de la municipalité, depuis la tombée de la nuit jusqu'à 10 heures du soir; puis, à partir de 10 heures, on ne dispose plus que d'un éclairage occasionnel donné par des appareils automatiques. Ces appareils sont installés aux deux extrémités du trajet. Quand on y insère une pièce de 10 pfennig, ils font entrer en activité les lampes de la rue, lesquelles émettent alors une quantité de lumière suffisante pour éclairer le chemin durant 12 minutes. Ce système semble devoir être également appliqué par des municipalités voisines. — G.

Bibliographie

Los servicios electricos de Lima y sus alrrededores *(Les services électriques de Lima et de ses environs)*, par Emilio Guarini, directeur de la section d'électricité et professeur de mécanique et d'électricité à l'Ecole nationale des arts et métiers de Lima. Brochure, format 24 × 17 cm de 114 pages, avec 67 figures (Lima, Société des ingénieurs du Pérou).

Dans cette étude des plus intéressantes, qui a fait l'objet d'une conférence à la Société des ingénieurs péruviens, M. Guarini, qui est ingénieur conseil de *Las Empresas electricas associadas*, décrit tous les services électriques de Lima et de ses environs.

Las Empresas electricas associadas constituent un véritable syndicat, au capital de 55 millions de fr, qui exploite la distribution d'énergie pour l'éclairage et la force motrice, le réseau de tramways urbains, les lignes de tramways de Lima à Callao et de Lima à Chorrillos.

La puissance des usines génératrices est de 20 000 ch hydrauliques, plus une installation de secours à vapeur et une turbine à vapeur Curtiss de 1000 kw.

L'étude critique et détaillée de ces installations présente de l'intérêt et nous montre que l'Amérique latine entre de plus en plus dans la voie du progrès.

Agenda de l'automobile et de l'aviation 1910, par H. Dalebroux. Un volume cartonné, format 15 × 10 cm de 340 pages, avec figures. Prix : 3,50 fr. (Bruxelles, F. Mussche, éditeur.)

Le but de l'auteur a été de donner un exposé d'ensemble des questions se rapportant à l'automobile et à la locomotion aérienne, de manière à rendre cet agenda accessible et intéressant pour tous.

La première partie consacrée à l'automobile comporte 16 chapitres traitant respectivement des sujets suivants :

I. Historiques de l'automobile.
II. Technique élémentaire.
III. Les moteurs d'automobiles.
IV. La carburation.
V. L'allumage dans les moteurs à gaz.
VI. Les transmissions.
VII. Les freins.
VIII. La voiture proprement dite.
IX. L'automobile à vapeur.
X. La voiture électrique.
XI. Les automobiles industrielles ou « poids lourds ».
XII. Automobiles à air comprimé.
XIII. Voiture pétroléo-pneumatique.
XIV. Règlement.
XV. Documents.
XVI. Bibliographie.

La locomotion aérienne est traitée dans la seconde partie et comporte les chapitres suivants :

I. Les aérostats.
II. Les ballons dirigeables.
III. Historique de l'aviation.
IV. Lois de la résistance de l'air.
V. Principe, construction et caractéristiques des aéroplanes.
VI. Les aéroplanes.
VII. Les moteurs d'aviation.
VIII. Les hélices.
IX. Documents.
X. Bibliographie.

Ce petit agenda, de format réduit permettant de le placer facilement dans une poche, constitue un vade-mecum précieux pour tous ceux qui s'occupent d'automobilisme et d'aviation, car il contient de nombreux et utiles renseignements.

Le problème de la percée des Vosges, par M. Louis Laffitte, secrétaire général de la Chambre de commerce de Nancy. Brochure, format 24 × 16 de 70 pages, avec cartes (Nancy, imprimerie nancéienne).

Cette intéressante étude est la reproduction d'une conférence faite le 3 mai 1910, par l'auteur, sous les aus-

pices de la Société industrielle de l'Est et de la Chambre de commerce de Nancy.

Les intérêts de la région de Bellegarde et le projet de transport d'énergie du Rhône à Paris, par L. Jacquemet, ancien maire de Bellegarde (Ain). Brochure, format 22 × 15 cm de 12 pages, avec cartes (Bellegarde, imprimerie Michaux).

Las leyes profesionales en los diferentes paises. Sus inconvenientes en los paises latino-americanos (*Les lois professionnelles dans les différents pays. Leurs inconvénients dans les pays latino-américains*), par Emilio Guarini. Brochure, format 22,5 × 17 cm de 44 pages. Prix : 1 sol (Lima, imprimerie de San Pedro).

Educacion tecnica-industrial. La Ensenanza de la Electricidad en la Argentina y el Perù (*L'enseignement technique-industriel. Enseignement de l'électricité dans la République Argentine et au Pérou*), par Emilio Guarini. Brochure, format 22,5 × 17 cmde 14 pages (Lima, imprimerie de San Pedro).

Nouvelles

Par arrêté du ministre des travaux publics. en date du 22 août 1910, M. Hermann, ingénieur ordinaire des ponts et chaussées à Châlons-sur-Marne, a été attaché, à dater du 1er septembre 1910, au service du contrôle de l'exploitation technique des distributions d'énergie électrique dans le département de la Marne, pour exercer les fonctions d'ingénieur du contrôle, en remplacement de M. Huet.

* * *

Le ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes,

Vu la demande présentée par la Compagnie des compteurs Aron à Paris;

Vu l'arrêté du 13 août 1910, fixant les conditions d'approbation des types de compteurs d'énergie électrique;

Vu les avis du comité d'électricité en date des 4 mai et 25 juillet 1910;

Sur la proposition du conseiller d'Etat directeur des mines, des voies ferrées d'intérêt local et des distributions d'énergie électrique,

Arrête :

Est approuvé, en conformité de l'article 16 des cahiers des charges des 17 mai et 20 août 1908, le compteur ampère-heure-mètre, type CMA, de la Compagnie des compteurs Aron, pour les calibres jusqu'à 15 ampères inclusivement.

Paris, le 1er septembre 1910.

A. Millerand.

* * *

D'après le *Nouveau Journal de Zurich*, la *Société grenobloise de force et lumière* à Grenoble, une des plus importantes filiales de la *Société franco-suisse pour l'industrie électrique* à Genève et la *Société du canal de Jonage* à Lyon, ont conclu définitivement un traité de fusion.

* * *

Par arrêté en date du 24 août 1910, M. Levaillant, ingénieur des ponts et chaussées, est attaché au contrôle des distributions d'énergie électrique du département de la Seine.

* * *

Par arrêté en date du 2 septembre 1910, M. Caussin de Perceval, ingénieur des ponts et chaussées, est attaché au service du contrôle de l'exploitation technique des distributions d'énergie électrique dans le département des Vosges.

* * *

La municipalité de Toulon a décidé de doter la ville de l'éclairage électrique. Les propositions doivent être adressées au maire qui donnera tous renseignements demandés.

* * *

Nous trouvons dans le *Giornale italiano* de New-York la note suivante :

Antonio Conti, enfant-prodige, fils de M. Gaetano Conti, de Yonkers, a attiré ces derniers temps l'attention de la presse américaine qui a consacré de longues colonnes à la description d'un remarquable appareil électrique inventé par lui pour prévenir les collisions et déraillements sur les chemins de fer. A la résidence de M. Conti, 36, Highland Avenue, à Yonkers, c'est un continuel pèlerinage de journalistes qui viennent

admirer le petit inventeur et son œuvre. Le jeune Antonio Conti a un talent prodigieux qui lui assure de hautes destinées dans l'électro-mécanique. Non seulement il a conçu son merveilleux appareil de prévention, mais il en a lui-même construit toutes les parties : roues, locomotive, wagons, fanaux électriques de signalisation, rochets, bobines, commutateurs, etc.

Le *Daily News* de Yonkers a décrit minutieusement et illustré les appareils avec lesquels le jeune inventeur réussira à révolutionner la condition des chemins de fer, dans un article de première page que l'espace ne nous permet pas de reproduire ici.

Le petit électricien a, en outre, construit un appareil radio-télégraphique qui est une merveille de précision. Pendant les vacances, il suit les cours de dessin de la New-York Edison Company. Dans deux ans, il entrera à la Columbia University, pour terminer ses études comme ingénieur-électricien.

***

Le Préfet de la Marne vient de mettre à l'enquête le projet d'installation d'une distribution publique d'énergie électrique à La Neuville au Pont, commune de 908 habitants, du canton et de l'arrondissement de Sainte-Menehould.

***

La municipalité de Tournon, chef-lieu d'arrondissement de l'Ardèche, ayant une population de 5003 habitants, vient de prendre en considération la demande de concession de l'éclairage électrique qui lui avait été soumise par la *Société dauphinoise*.

***

La municipalité de Seyssel, chef-lieu de canton de 989 habitants, de l'arrondissement de Belley (Ain), vient d'adopter la demande de concession de l'éclairage électrique présentée par M. Rothodod.

***

La Compagnie du gaz de Provins, chef-lieu d'arrondissement de 8664 habitants (Seine-et-Marne), vient d'obtenir de la municipalité la concession de l'éclairage électrique.

***

La Société des Houillères de Ronchamp vient de soumettre, au Conseil municipal de Lure, chef-lieu d'arrondissement de 6473 habitants de la Haute-Saône, un projet de contrat pour l'éclairage électrique. La concession serait de trente années et le prix du kilowatt, pour les services municipaux, serait de 20 0/0 inférieur à celui payé par les particuliers; pour ces derniers, le contrat devra avoir, au minimum, une durée de cinq ans avec garantie de consommation minimum et le prix du kilowatt, fixé d'après un système dégressif, irait de 0,60 fr maximum à 0,25 prix minimum.

***

Le projet d'éclairage électrique de Thenon, chef-lieu de canton de 1577 habitants, de l'arrondissement de Périgueux (Dordogne), vient d'être approuvé par la municipalité.

***

Le préfet du Pas-de-Calais vient de mettre à l'enquête le projet de concession d'une distribution publique d'énergie électrique dans la ville de Calais.

***

La municipalité de Grenoble vient d'autoriser la *Société électrochimique de la Romanche* à substituer l'usine de Ponthaut à celle de Livet pour la fourniture de l'énergie électrique et à remplacer sa raison sociale par celle de *Société générale de forces motrices et d'éclairage de la ville de Grenoble*. Un nouveau traité vient d'être passé pour une fourniture complémentaire de 5 millions de kilowatts-heure.

***

La ligne de transport d'énergie électrique *Dauphiné-Centre* a été mise en service fin avril dernier. Elle fournit à la ville de Saint-Étienne une puissance de 4000 ch, transmis sous une tension de 30 000 volts. Les usines génératrices hydraulico-électriques de l'Eau d'Olle et de la Roizonne, dans les Alpes, marchent en parallèle avec l'usine à vapeur de Montaud à Saint-Étienne et les usines hydraulico-électriques de Saint-Victor sur-Loire et de Pont-de-Lignon. La distance entre les deux usines les plus éloignées est de 230 km.

***

Le projet d'établissement d'une ligne de tramways électriques d'Avignon à Châteaurenard, par Rognonas, vient d'être soumis pour approbation au Conseil général.

***

Le maire de Viviez, commune de 2231 habitants, du canton d'Aubin, arrondissement de Villefranche, département de l'Aveyron, vient d'être autorisé par la municipalité à signer avec le directeur de l'usine électrique de Capdenac un avenant au traité d'éclairage municipal, proro-

geant la concession pour une durée de quarante ans, à partir du 4 janvier 1899. La commune paiera une somme annuelle de 600 francs pour 35 lampes de 32 bougies à filaments métalliques.

***

Le préfet des Hautes-Pyrénées vient de mettre à l'enquête le projet d'une distribution d'énergie électrique à Siradan, commune de 322 habitants, du canton de Mauléon-Barousse, arrondissement de Bagnères-de-Bigorre.

***

Le Conseil municipal de Biarritz vient d'émettre un vœu favorable à la substitution de la traction électrique à la traction à vapeur sur la ligne de tramways de Biarritz à Bayonne.

***

A Grand-Bornand, commune de 2082 habitants, du canton de Thônes, arrondissement d'Annecy (Haute-Savoie), une distribution d'énergie électrique va être installée par les soins de MM. Angelloz et Pessey qui, construisant une scierie actionnée par une force motrice hydraulique, vont installer un groupe électrogène pour alimenter Grand-Bornand.

***

L'avant-projet de tramways électriques de Bayonne à Hendaye, par Blancpignon, la Barre, Chiberta et la Chambre d'Amour, concédé à MM. Ader, Giros et Loucheur, vient d'être mis à l'enquête.

***

Il est question d'installer à Brive (Corrèze) un réseau de tramways électriques. Des pourparlers ont été engagés avec la municipalité.

***

La Commission technique chargée d'examiner les projets présentés pour la distribution de l'énergie électrique à Constantinople n'a pas encore pris de décision pour le choix du concessionnaire.

Renseignements industriels et financiers

Société anonyme d'électricité de Pont-à-Bucy (Aisne).

Société anonyme française en formation. — Siège : à Pont-à-Bucy. — But : éclairage et force dans les communes de Pont-à-Bucy, Nouvion-Catillon, Nouvion-le-Comte, Anguilcourt-le-Sart, Versigny, La Ferté-Chevresis et Chevresis-les-Dames, Montigny-sur-Crécy, Crécy-sur-Serre, Mesbrecourt, Monceau-les-Leups, Couvron et Crépy-en-Laonnois dont concessions approuvées par la préfecture. — Durée : 40 années. — Capital : 400 000 fr. en 4000 actions de 100 fr., dont 3000 à souscrire et 1000 actions libérées au fondateur pour l'apport de la propriété où doit être établie l'usine de la chute d'eau de 100 HP, des concessions et des études, démarches faites, etc. — Partage des bénéfices : 5 0/0 intérêt; 5 0/0 réserve légale; puis, sur complément, 10 0/0 au conseil d'administration; 33 0/0 à la gérance; 57 0/0 aux actionnaires.

N. B. — Les actions souscrites seront payables un quart à la souscription et les trois autres quarts à l'appel du conseil d'administration. — Les bulletins de souscription et le versement du premier quart seront déposés à la banque Lefèvre, Evrard, Lecomte et Cie, à Laon.

Les statuts seront déposés chez Me Thiery, notaire à Nouvion-et-Catillon.

Le conseil d'administration sera choisi parmi les plus gros souscripteurs.

Le fondateur : Edmond Tellier.

Energie électrique charentaise.

Société anonyme française en formation. Siège social provisoire à Angoulême, 15, boulevard Pasteur. — But : distribution d'énergie électrique sous toutes ses formes dans les cantons de Jarnac, Segonzac et autres circonvoisins. — Durée de la société : 40 années. — Fondateur : Henri Charrat, ingénieur à Angoulême. — Apports : concession d'éclairage électrique et de force motrice pendant 40 ans dans onze communes desdits cantons. — Terrain à Bourg (Charente). — Concession de 21 mètres cubes d'eau dans la Charente, lesdits apports rémunérés par l'attribution à M. Charrat de 600 actions entièrement libérées et de 40.000 fr espèces. — Pas de bilan paru. — Fonds social : 530 000 fr divisés en 5300 actions de 100 fr à libérer, un quart à la répartition et le surplus au fur et à mesure des besoins de la société, pouvant être augmentés ou diminués par décision de l'assemblée générale des actionnaires. — Bénéfices : 5 0/0 réserve légale, 5 0/0 intérêts; le surplus, 12 0/0, réserve matériel, 3 0/0 amortissement capital-actions, 15 0/0 conseil d'administration, 70 0/0 aux actionnaires suivant décision de l'assemblée. — Convocation par lettre individuelle 15 jours au moins à l'avance.

Henri Charrat,
15, boulevard Pasteur, Angoulême.

Le Gérant : L. De Soye.

Paris. — L. de Soye, impr., 18, r. des Fossés-S.-Jacques.

Compteurs ampères-heure-mètre

AVEC BALAIS MOBILES ET COLLECTEUR SPÉCIAL DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ÉLECTRICITÉ A. E. G.

Par suite de la diminution de consommation d'énergie depuis l'emploi des lampes à incandescence à filament métallique, l'éclairage électrique est maintenant à la portée de tout le monde.

Il en résulte que les petites installations se multiplient, nécessitant chacune un compteur qui doit être tout à la fois exact et robuste, tout en ne demandant presque pas d'entretien; il doit être aussi d'un prix excessivement réduit.

Les compteurs watts-heure-mètre, qui sont très exacts, mais d'un prix assez élevé, ont dû céder le pas aux ampères-heure-mètre qui sont de construction très simple, car ils sont constitués seulement par un induit à trois enroulements et par un aimant permanent, mais qui ont, d'autre part, le grave défaut d'être trop inexacts, présentant une grande erreur négative à petite charge et une erreur positive à pleine charge.

Il résulte, de cette mauvaise proportionnalité, snrtout depuis l'emploi des lampes à faible consommation d'énergie, que les compteurs fonctionnent à une charge minime, d'où un rendement déplorable pour l'usine génératrice.

Le compoundage des compteurs ampères-heure-mètre entraîne une complication et une perte de tension appréciable. Le dispositif qui va être décrit remplace avantageusement le compoundage et donne au compteur toutes les garanties de bonne marche pendant de longues années sans aucun entretien.

La courbe défectueuse que l'on relève sur les compteurs ampères-heure-mètre est due aux frottements qu'il est difficile d'éliminer sans compliquer la construction de ces instruments. De nombreux essais sur le même compteur ont démontré des inégalités d'étalonnage, dont il faut chercher la cause dans les variations de résistance qui se produisent dans le contact entre le collecteur et les balais, variations qui dépendent de la nature du matériel employé et de la façon dont celui-ci est travaillé (surface plus ou moins polie).

D'autre part, les balais produisant des stries sur le collecteur, la résistance électrique et le frottement mécanique augmentent constamment et le compteur fonctionne d'une manière défectueuse.

L'observation que les compteurs, dont les indications étaient faussées par suite de ces défauts, redeviennent exacts à la suite d'un léger choc qui leur est imprimé, a amené certains constructeurs à donner à ces balais un mouvement périodique pendant la marche du compteur; mais ces dispositifs n'ont pas donné les résultats attendus, car, au lieu de produire des stries circulaires, ils abîment le collecteur, selon le mouvement périodique imprimé aux balais.

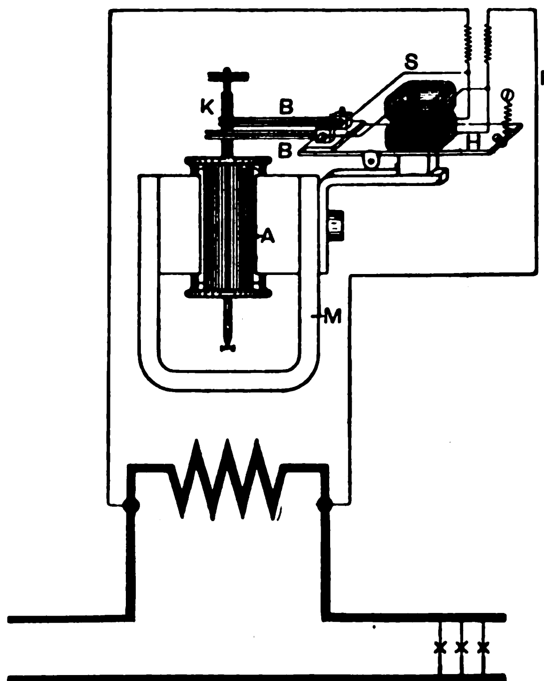


Fig. 126.

D'autres essais ont permis de constater que l'on peut obtenir une marche exacte et durable d'un compteur, si le déplacement des balais a lieu au moment même où un changement d'intensité se produit.

Pour remédier à ces inconvénients, *l'Allgemeine Elektricitæts Gesellschaft* a adopté le dispositif dont la figure 126 donne le schéma : M est un aimant permanent; A, l'induit et K, le collecteur du compteur. Les balais B et B sont fixés à l'une des extrémités du levier H monté sur pivots.

Le levier porte à l'autre extrémité un bobinage S qui peut se mouvoir dans le champ magnétique de l'aimant M et qui est attiré ou repoussé lorsque le courant passe.

La bobine S est montée en série avec l'induit A (fig. 127) et les connexions entre le shunt W et les balais sont établies au moyen de spirales très fines. Lorsque le courant est coupé, le ressort F ramène le levier H dans sa position initiale.

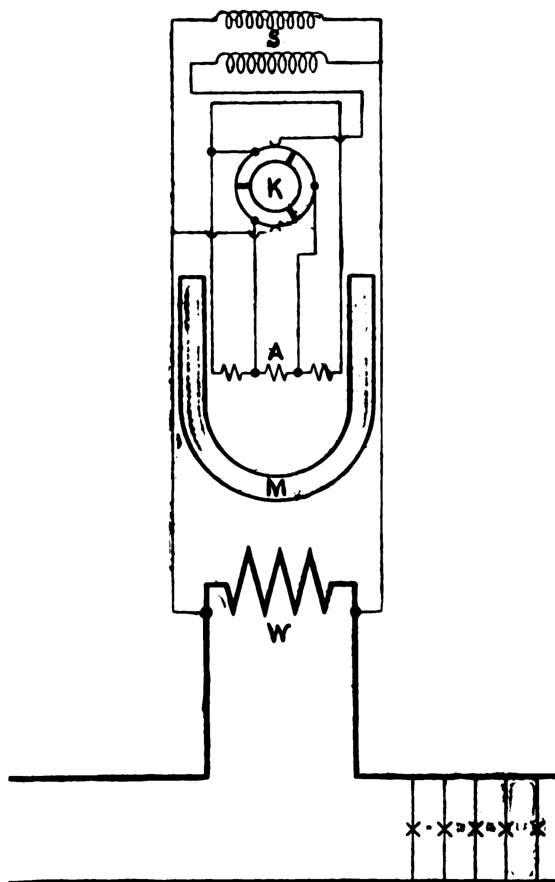


Fig. 127.

Lorsque, en charge, l'intensité varie dans le système, par suite d'une légère modification de la résistance de contact des balais avec le collecteur, la bobine S se déplace par suite de la réaction dynamique qui se produit entre la bobine et le champ magnétique, ce qui a pour effet de modifier la position des balais. Par suite de ce déplacement des balais, l'intensité du système reprend sa valeur normale et les balais reviennent dans leur première position.

Le levier reste en mouvement pendant tout le temps que des modifications de résistance se produisent dans le contact du collecteur avec les balais.

Des essais prolongés ont prouvé que les étalonnages restaient exacts et durables, grâce à ce dispositif. Celui-ci présente encore un autre avantage : les balais n'appuient pas au même point du collecteur lorsque le compteur fonctionne à basse charge que lorsqu'il est à pleine charge; la plus grande usure du collecteur se produit à l'endroit où se trouvent les balais aux charges élevées, et le collecteur reste propre à l'emplacement où se trouvent les balais lors d'une faible charge; il en résulte que le démarrage à faible charge se produit toujours parfaitement.

Ce dispositif présente encore un avantage plus intéressant.

Grâce à une modification du collecteur, on arrive à améliorer beaucoup le démarrage et le fonctionnement défectueux à faible charge, ce qui présente une importance capitale en ce qui concerne le revenu des usines centrales, les compteurs ampères-heure-mètre ne fonctionnant, la plupart du temps, que du 1/10 jusqu'à moitié de leur charge normale. Cette modification consiste en ce que si, au lieu de mettre la zone de commutation à pleine charge dans le plan neutre, on tourne le collecteur de quelques degrés, le compteur ne développe plus son couple-moteur maximum. En munissant le collecteur de lames en biais ou en forme de spirales, au lieu de le munir de lamelles droites, le compteur développe un couple-moteur différent, selon la position des balais. On peut déterminer la forme des lamelles du collecteur de façon que la courbe des erreurs prenne n'importe quelle forme désirée.

La figure 128 représente la courbe des compteurs munis de ces balais mobiles et de lames du collecteur courbées. La partie pointillée de la

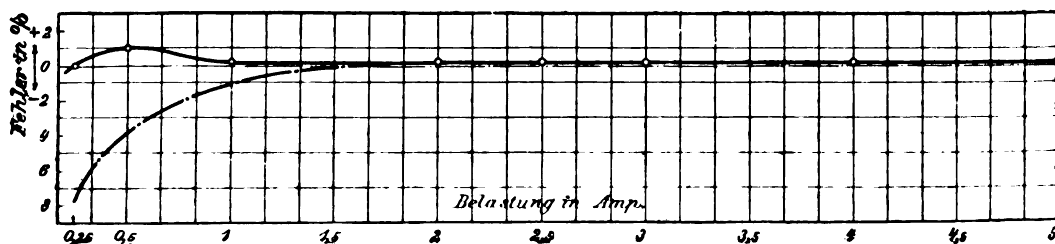


Fig. 128.

courbe montre le résultat qu'on obtiendrait avec un collecteur à lamelles droites. On dispose donc d'un moyen facile pour améliorer la forme de la courbe des compteurs ampères-heure-mètre à basse charge, tout en éliminant toute cause de marche à vide, ce qui peut s'obtenir par l'emploi d'une bobine de compensation.

La figure 129 montre la disposition générale des compteurs décrits, figure sur laquelle le socle n'est pas représenté. L'aimant permanent est vissé sur le socle par sa zone neutre, de façon que les deux pôles se trouvent loin de la plaque servant de socle.

Cette disposition permet d'employer le fer comme socle, car il se comporte beaucoup mieux que tout autre matière à cause de sa stabilité.

L'aimant est muni de pièces polaires d'une forme spéciale afin d'obtenir un champ homogène.

En haut et en bas des pièces polaires se trouvent des traverses en fer; l'induit, dont les bobines ont une forme spéciale, tourne entre les pôles et ces traverses.

Les bobines sont fixées sur le noyau de l'induit constitué par une cloche en cuivre ou en aluminium. A l'intérieur de la cloche se trouve un noyau de fer. L'aimant a son circuit magnétique presque entièrement fermé, de sorte qu'une diminution de sa puissance n'est guère possible.

Tandis que dans tous les compteurs ampères-heure-mètre en usage aujourd'hui, construits d'après le principe du compteur électromagnétique, on n'utilise que quelques lignes de force traversant l'induit, dans le nouveau modèle de compteur, l'induit coupe toutes les lignes de force dérivées, car ses bobines utilisent la totalité du champ par leur partie recourbée du haut et du bas. De cette façon, la puissance du moteur se trouve augmentée d'environ 30 0/0.

L'induit se compose de 3 bobines reliées aux 3 lamelles d'argent du collecteur qui a un diamètre aussi réduit que possible.

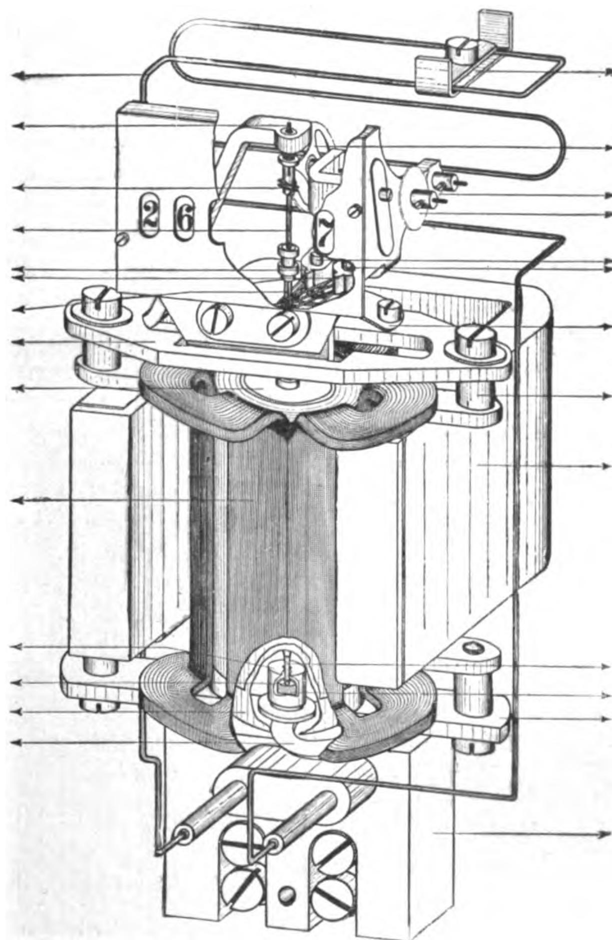


Fig. 129.

La figure 130 montre l'aimant avec le noyau et les traverses.

La figure 131 représente l'induit portant le col-

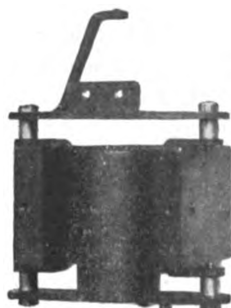


Fig. 130.

lecteur et la vis sans fin qui commande la minuterie.

Les pièces polaires sont munies de prolongements (fig. 132) entre lesquels se produit un champ dérivé agissant sur la bobine mobile qui provoque le déplacement des balais. Cette bobine se trouve sur le levier supportant les balais représenté par la figure 133.

La traverse supérieure de l'aimant porte le support du levier, le pivot supérieur de l'induit et



Fig 131.

la minuterie qui est mue par une vis sans fin placée sur l'axe.

Le pivot inférieur est maintenu par la traverse du bas et est retenu par un ressort. Ce pivot consiste en une crapaudine spéciale à bille et à bain d'huile.

Ordinairement, dans les compteurs, l'axe se



Fig. 132.

termine en pointe et cette pointe est trop cassante si elle est trempée et trop sujette à être aplatie si elle n'est pas trempée, ce qui, dans

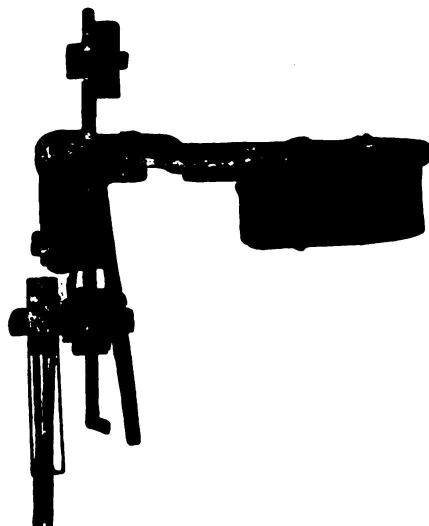


Fig. 133.

l'un et l'autre cas, augmente le frottement après très peu de temps de service. Dans tous les compteurs construits par l'Allgemeine Elektrici-

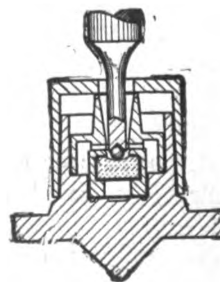


Fig. 134.

tæts Gesellschaft, l'axe se termine par une petite cavité dans laquelle se loge une bille de 0,7 mm en acier trempé (fig. 134). Par suite du jeu libre de cette bille, on empêche une usure irrégulière de

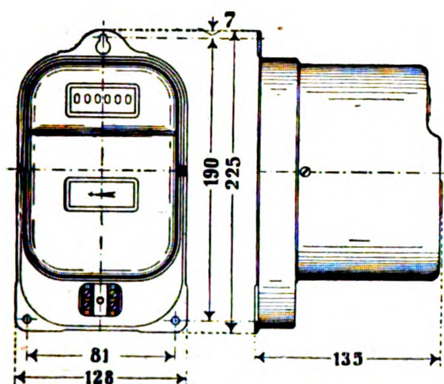


Fig. 135.



Fig. 136

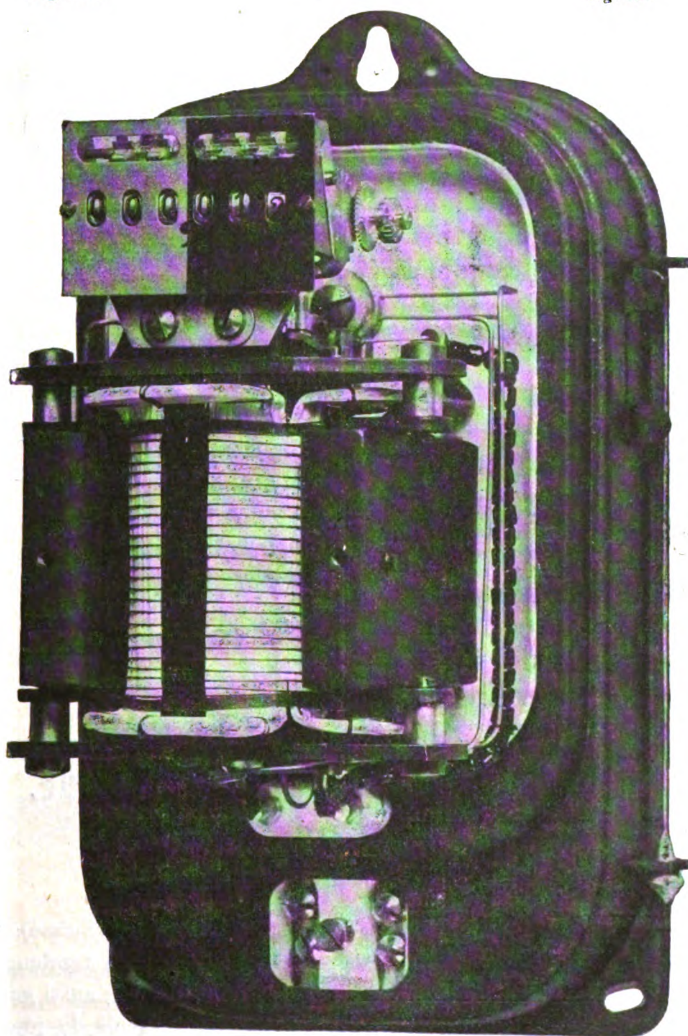


Fig. 137.

celle-ci et les variations de frottement qui en résulteraient.

Pour changer ou vérifier la crapaudine, il suffit de desserrer légèrement la vis maintenant le ressort en demi-cercle qui la supporte.

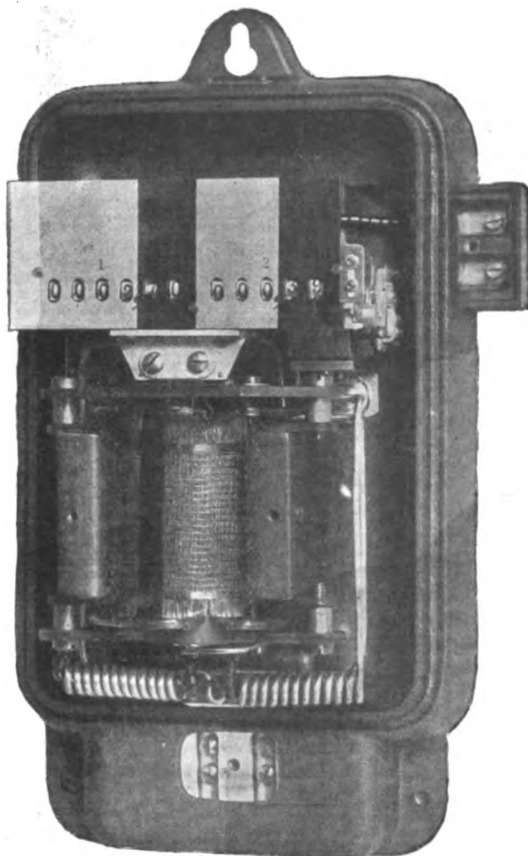


Fig. 138.

La plaque de base du compteur est en fonte ou en tôle d'acier de forme rectangulaire et se fixe au mur ou sur une planchette au moyen de 3 vis.

L'enveloppe en tôle est munie de deux fenêtres, l'une pour la lecture de la minuterie, l'autre pour l'observation de la marche de l'induit; un joint hermétique empêche toute entrée de poussière.

La plaque indicatrice se trouvant sur cette enveloppe porte l'indication du calibre du compteur et les données nécessaires pour l'étalonnage (1 tour-mm = x watts-heure).

La figure 135 donne les dimensions d'encombrement de ce compteur; la figure 136 le représente avec son enveloppe et la figure 137 avec cette enveloppe enlevée montrant les détails des organes.

Le réglage du compteur se fait comme pour tous les compteurs de ce genre, en déplaçant le curseur du shunt.



Fig. 139.

En pleine charge, le compteur développe un couple-moteur d'environ 10 à 11 cm-gramme et la chute de tension est de 1 volt. Le compteur démarre à environ 5 0/0 de la pleine charge.

Les compteurs de la Société française d'électricité « A. E. G. » décrits ci-dessus, ainsi que tous les autres types pour tous genres de courant, se font pour tarif simple et pour double tarif (fig. 138). On peut également les munir d'un mécanisme de prépaiement (fig. 139).

J.-A. MONTPELLIER

La Technique hydraulico-électrique.

(Suite) (1).

Dans les basses chutes, on emploie les écluses à tambour ou à tympan (fig. 140), comme à l'usine de Chèvres (Suisse); la pression appuie sur le segment et a tendance à le renvoyer en dehors de son siège; aussi garnit-on les côtés de cordages et le seuil de plates-formes en bois; des écluses de semblable modèle servent fré-

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1026, p. 136, n° 1027, p. 153, et n° 1029, p. 185.

quemment, dans les Etats de l'Ouest, ainsi qu'il a été dit précédemment, pour augmenter la hauteur d'un barrage.

Conduites en charge. — On les fait soit en

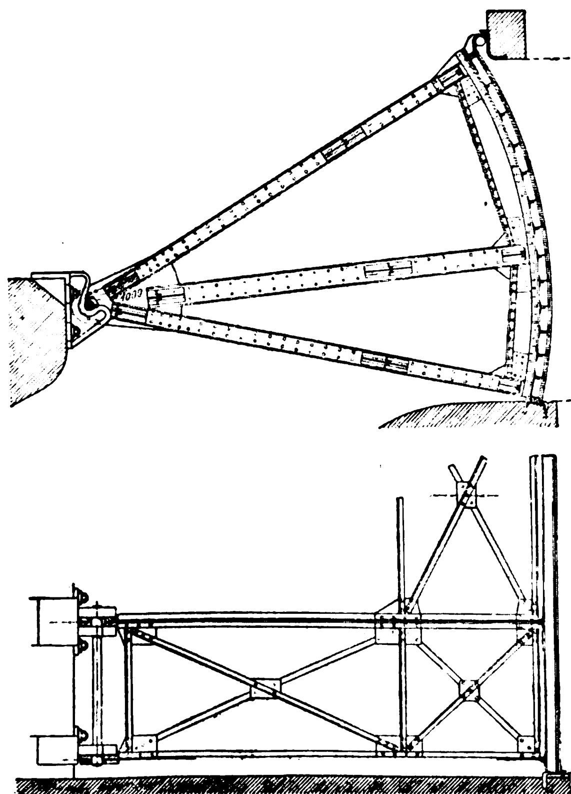


Fig. 140.

tôles de fer ou d'acier rivées ou soudées, soit en douves de bois, soit en béton armé; on rencontre surtout des tuyaux rivés, mais cependant, pour éviter la perte de charge due au grand nombre de rivets dans les chutes exceptionnellement hautes, le métal soudé, avec joints télescopiques (fig. 141 et 142), a été très employé en Europe et récemment en Amérique; à Nexaca (Mexique), en particulier, il y a 6 tuyaux de 0,75 m de diamètre et de 750 m de longueur, dont les sections

gueur de 9 m, avec brides détachées se logeant les unes dans les autres pour obtenir un moindre encombrement; ces brides sont, en effet, plus grandes dans les sections du haut que dans celles du bas. Le joint est complété par un métal mou que l'on serre jusqu'à refus.

Ce même type de brides a été utilisé à Loch Leven (Ecosse), pour 6 tuyaux en charge de 1 m de diamètre et 1900 m de long; les sections inférieures sont soumises à une pression de 30 kg : cm²; l'épaisseur va de 10 à 22 mm et ces conduites

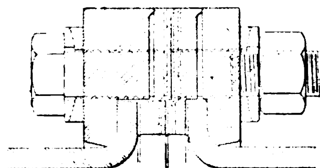
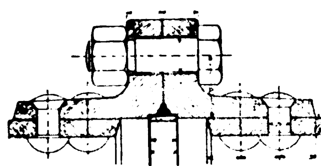


Fig. 142.

sont par parties de 6 m; elles sont maintenues au moyen de blocs d'ancrage en béton, écartés de 55 m.

Avec des tuyaux rivés, surtout quand ils ne sont pas enterrés dans le sol, il faut prévoir des joints à expansion, *stuffing-box* ou autres; les ancrages des conduites doivent être répartis en conséquence pour qu'une poussée entre deux blocs ne puisse jamais intervenir; enfin ces conduites reposent sur selles (fig. 144) pour leur permettre la dilatation; ces selles elles-mêmes sont montées sur des pièces en fonte, scellées sur blocs de maçonnerie.

Les conduites entièrement en bois ne sont pratiquement installées que pour des chutes n'excédant pas 90 m; pour des chutes plus



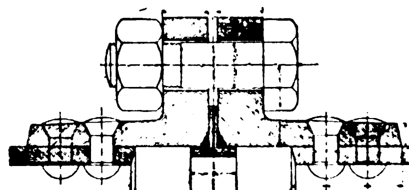


Fig. 141.

inférieures sont soumises à une pression statique de 350 à 400 m; leur épaisseur varie de 10 à 24 mm; pour la facilité du transport, maritime ou autre, ces conduites étaient exécutées en lon-

grandes, les sections inférieures sont seules en acier; ces conduites ont divers avantages, surtout dans les contrées où le bois se trouve à peu près à pied d'œuvre : la perte de charge est moindre,

à cause de leur surface unie; elles sont plus économiques comme dépenses de premier éta-

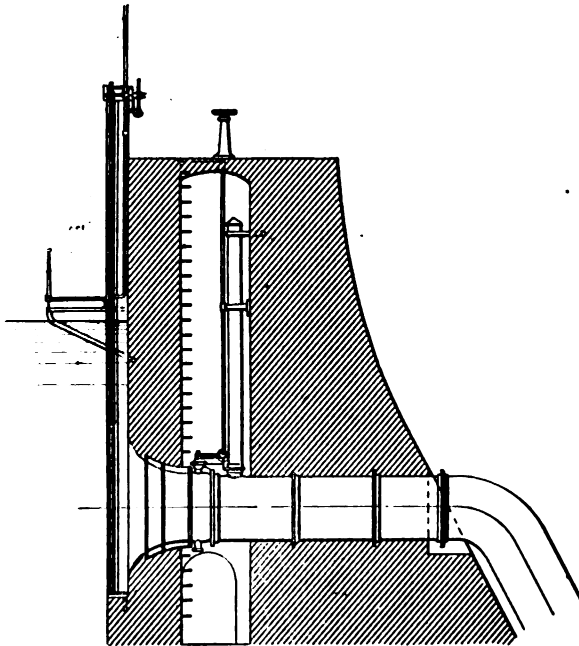


Fig. 143. — Tête d'eau pour conduite forcée avec double grille.

blissement et ne se détériorent pas aussi rapidement que celles en métal; la gelée ne les affecte pas; enfin leur transport est beaucoup plus facile à travers des pays dépourvus de vraies routes. Ces douves et leurs liens (fig. 145) se transportent à dos de mulet dans les régions montagneuses et boisées.

comporte 19 de la dimension commerciale de 5 × 15 cm du sapin rouge du sud de l'Orégon les liens sont en acier doux rond de 12 mm, avec extrémités réunies par écrous; on cintre ces liens sur place et les tasseaux de support sont d'une forme telle qu'elle permet leur passage lors du montage; l'espacement des liens (fig. 146) est de 15 cm pour le tuyau de 1,10 m; les abouts des douves sont soigneusement arrasés et on y insère un joint en papier comprimé de 5 × 12 mm; aussitôt humides, ces joints se gonflent et sont très efficaces pour empêcher les fuites.

Ces conduites se prêtent à des courbures de grand rayon, mais il faut employer des coudes en fonte ou en acier rivé pour celles de petit rayon; si l'on veut brancher des tuyaux sur la paroi de la conduite principale, il est nécessaire de prévoir et d'amarrer des selles métalliques que l'on retient par des liens semblables aux précédents.

Le béton armé a eu de nombreuses applications en France pour les chutes moyennes; les conduites sont exécutées sur calibres ou encoffrements intérieurs et extérieurs, entre lesquels on pilonne le mortier armé avec des barres de fer rondes; le métal déployé, ou autres matériaux semblables, a également été employé. En Suisse, le procédé Siegwart s'est développé; il consiste à fabriquer d'avance des conduites en béton armé, susceptibles de supporter une pression de 20 kg : cm² au minimum; les machines sont automatiques et suffisamment robustes pour être transportées en chantier, à proximité des travaux;

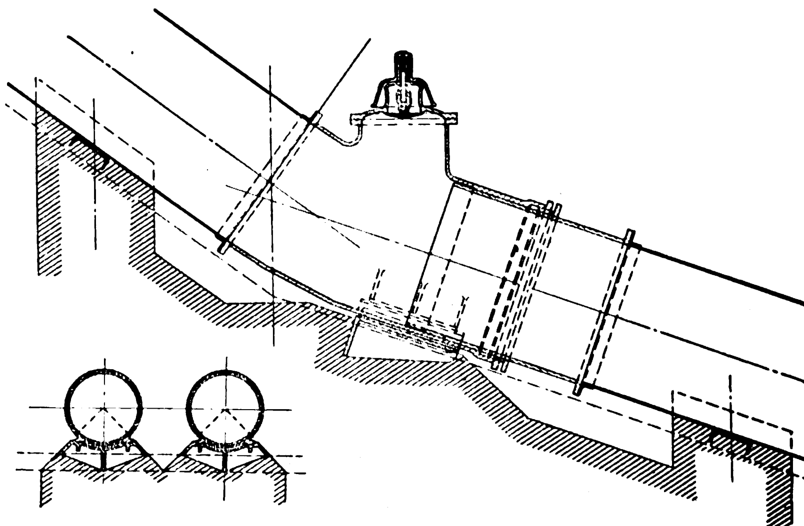


Fig. 144.

A Bishop-Creek, une conduite de 1,10 m de diamètre et 2050 m de long est formée de 25 douves; une autre, de 0,75 m et 650 m en

la longueur et le diamètre obtenus dépendent, naturellement, du numéro de machine choisie. Les abouts sont profilés de façon à être remplis

avec du bitume lorsque la conduite est en place; on glisse, en outre, une ceinture sur le joint, à



Fig. 145.

l'extérieur, et on garnit de nouveau de bitume; sitôt qu'elles sortent de la machine, les sections de tuyaux sont passées également au bitume à l'intérieur. Ce traitement rend la conduite absolument étanche et réduit beaucoup le frottement superficiel.

Quant à l'installation générale et au tracé, la technique actuelle consiste à construire de nombreuses conduites plutôt qu'une seule très grande; on les dispose côte à côte, et le gisement doit être choisi de telle sorte qu'il soit aussi uniforme que possible; si le sol naturel est peu sûr il faut le renforcer pour éviter le moindre tassement des terres; en quelques cas, faute de cette précau-

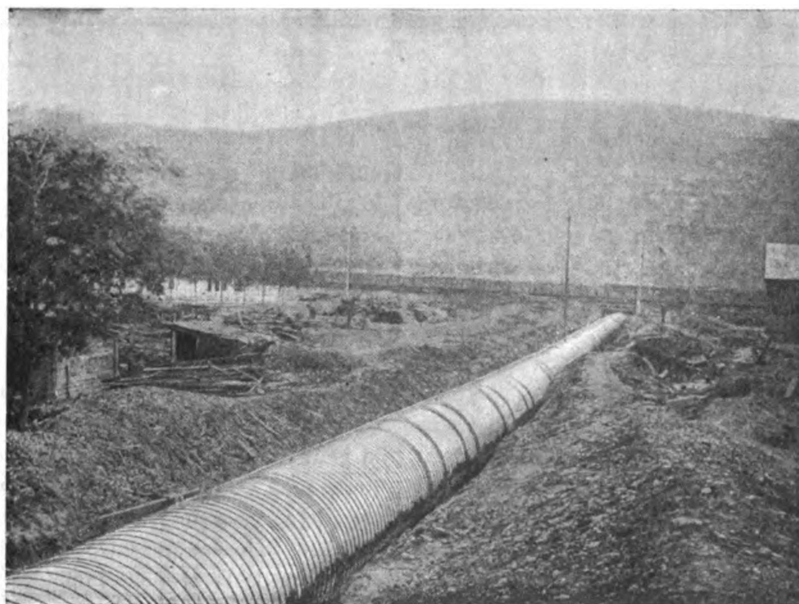


Fig. 146.

tion, les conduites ont été mises hors d'emploi, avec toutes les conséquences d'inondation et d'arrêt des moteurs. Il est bon de tracer, au préalable, une route d'accès le long de leur emplacement, route permanente dans l'avenir, car elle permet l'installation, comme à Brusio, d'un câble actionné par moteur sur les pentes de la montagne; une fois le travail terminé, c'est, au surplus, un chemin pour la surveillance et les réparations.

Un autre avantage des conduites multiples réside dans la facilité qu'elles donnent de les brancher l'une à l'autre, surtout près de la station, et de les équiper avec des vannes appropriées pour que, en cas critique, l'eau d'une conduite quelconque puisse alimenter toute autre turbine.

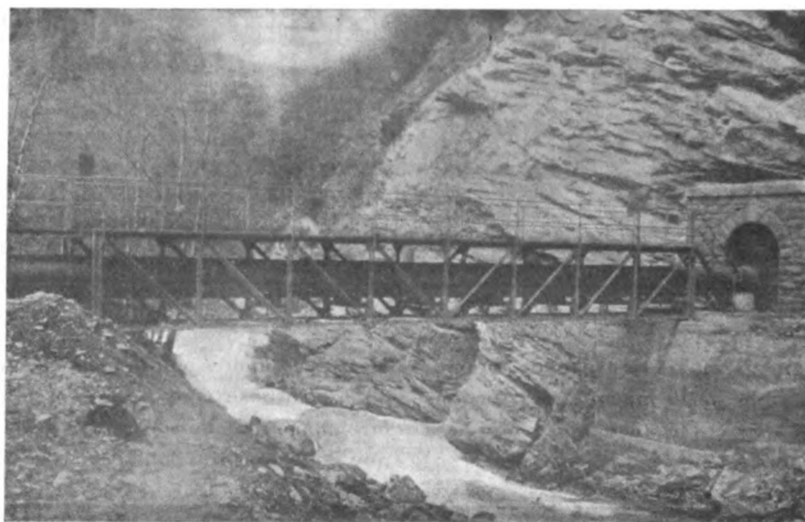


Fig. 147.

De toute façon, le tracé doit être le plus droit possible et étudié spécialement pour éviter des coudes brusques qui augmentent la perte de charge; pour raccourcir ce tracé, on utilise des tunnels en montagne ou des chevalements, des piliers et des passerelles (fig. 147) dans les vallées en travers.

La section de la conduite dépend, cela va sans dire, du débit à fournir et de la chute efficace; mais, les conditions étant égales, la vitesse de l'eau sous haute tête peut être plus grande que celle sous tête plus basse; on cite cependant quelques exemples critiquables d'usines installées en contradiction de cette théorie; en moyenne, les tuyaux de 0,30 m à 0,60 m de diamètre permettent une vitesse de 6 à 9 m par seconde, tandis que sous une chute de 300 m et au-delà, et pour des conduites de 0,50 m à 1 m, la vitesse préférable est de 3 à 5 m par seconde (1).

Les pertes dues au frottement dépendent de divers éléments : hauteur de chute, diamètre et longueur des conduites, état de la surface intérieure (rouille, boue, accidents déformant le périmètre mouillé, etc.); mais, en général, les principes sont ceux qu'enseigne l'hydraulique :

1° Pour des vitesses égales, la perte due au frottement est proportionnelle à la longueur de la conduite;

2° Le frottement augmente à peu près comme le carré de la vitesse;

3° Pour des longueurs égales, le frottement diminue avec l'augmentation du diamètre;

4° L'état plus rugueux de la surface intérieure entraîne une perte de charge plus grande. (Voir le tableau page 203).

Pour protéger les tuyaux d'amenée contre les coups de bélier, contre le vide, contre la gelée, etc., on doit prévoir et installer des dispositifs de sécurité ou de secours; l'extrémité haute de la conduite est reliée à une cheminée qui monte plus haut que le niveau du bassin collecteur ou du réservoir; il faut, bien entendu, le garantir de la gelée pour qu'il atteigne exactement son but. Lorsque, à la suite d'une longue partie horizontale, il se présente une inclinaison de quelque étendue, on insère une valve spéciale près du bout supérieur de la branche inclinée (fig. 148), pour empêcher l'action de vide ou de succion qui résulterait de l'ouverture de la vanne de la turbine;

(1) D'après le texte anglais.

PERTE DE CHARGE PAR FROTTEMENT DANS LES TUYAUX

POUR DES DIAMÈTRES INTÉRIEURS DE :

Vitesse en mètre par seconde.	0,300 m		0,330 m		0,355 m		0,380 m		0,405 m		0,460 m	
	Perte de charge en mètres.	Débit par minute en m³.	Perte de charge en mètres.	Débit par minute en m³.	Perte de charge en mètres.	Débit par minute en m³.	Perte de charge en mètres.	Débit par minute en m³.	Perte de charge en mètres.	Débit par minute en m³.	Perte de charge en mètres.	Débit par minute en m³.
0,610	0,060	2,660	0,056	3,120	0,052	3,630	0,048	4,180	0,045	4,750	0,040	6,000
0,915	0,124	4,000	0,114	4,730	0,106	5,450	0,099	6,270	0,093	7,120	0,079	9,100
1,220	0,208	5,350	0,192	6,260	0,178	7,250	0,168	8,400	0,157	9,520	0,139	12,100
1,525	0,314	6,670	0,288	7,800	0,267	9,100	0,250	10,460	0,234	12,900	0,208	15,200
1,840	0,436	8,060	0,403	9,400	0,375	10,900	0,352	12,500	0,328	14,200	0,292	18,300
2,135	0,605	9,340	0,535	11,000	0,496	12,700	0,464	14,600	0,436	16,600	0,386	21,200
	0,510 m		0,560 m		0,610 m		0,660 m		0,710 m		0,760 m	
0,610	0,036	7,450	0,033	9,000	0,030	10,700	0,028	12,600	0,025	14,600	0,024	16,800
0,915	0,071	11,200	0,067	13,500	0,062	16,100	0,057	18,900	0,054	21,800	0,050	25,000
1,220	0,125	14,900	0,114	18,000	0,104	21,500	0,096	25,200	0,090	29,200	0,083	33,500
1,525	0,188	18,600	0,172	22,500	0,156	26,800	0,144	31,400	0,134	36,400	0,125	41,700
1,840	0,263	22,300	0,238	27,000	0,217	32,200	0,203	37,700	0,188	43,700	0,176	50,000
2,135	0,350	26,000	0,316	31,500	0,292	37,500	0,268	44,000	0,250	51,000	0,233	58,500
	0,840 m		0,920 m		0,995 m		1,070 m		1,150 m		1,220 m	
0,610	0,022	20,300	0,020	24,000	0,018	28,000	0,017	32,600	0,016	37,700	0,015	43,000
0,915	0,045	30,500	0,041	36,200	0,038	41,000	0,036	49,000	0,033	56,800	0,031	64,000
1,220	0,076	40,200	0,070	48,300	0,064	56,500	0,060	65,500	0,055	75,200	0,052	85,500
1,525	0,114	50,600	0,105	60,000	0,096	71,000	0,090	82,000	0,083	94,000	0,078	107,000
1,840	0,160	61,000	0,146	72,000	0,134	85,000	0,124	98,000	0,117	113,000	0,109	128,000
2,135	0,212	71,000	0,195	84,000	0,178	99,000	0,166	115,000	0,155	132,000	0,145	145,000

Le tableau ci-dessus est extrait du formulaire de « Pelton Water Weel Cy » ; il donne la perte de charge, pour chaque longueur de 30 mètres (100 pieds) de conduite.

la vitesse est, en effet, plus grande dans la section en pente que dans la partie horizontale. L'extrémité inférieure des tuyaux comporte, dans les bonnes installations, des valves d'amortissement, des reniflards et des tuyaux de stagnation, afin qu'à l'occasion d'une fermeture instantanée des vannes de turbines, il n'y ait pas de coups d'eau fâcheux dans la conduite; cependant, les tuyaux de stagnation demandent une étude spéciale, car ils peuvent déborder en cas d'une augmentation soudaine de pression.

Un autre procédé consiste à prévoir un matelas d'air quelconque au pied de la conduite; ce n'est pas autre chose qu'une chambre close solide, qui doit être maintenue absolument étanche aux pertes de l'intérieur vers l'extérieur; de plus, en raison de l'absorption de l'air ou de son entraînement par l'eau, il est de bonne pratique d'installer une pompe de refoulement d'air susceptible d'entretenir le volume efficace du coussin d'amortissement.

Dans les régions exceptionnellement froides, il faut protéger les conduites contre la gelée qui, lors des hivers rigoureux et longs, se fait sentir dans le sous-sol à une grande profondeur; on les enfouit en terre au-dessous du niveau de la gelée ou bien on les recouvre avec des caissons, des matières isolantes, etc.; dans le premier cas, la tranchée doit être laissée ouverte au moins plusieurs mois après le commencement des travaux, de façon à bien vérifier s'il n'est pas nécessaire d'augmenter la profondeur de la tranchée.

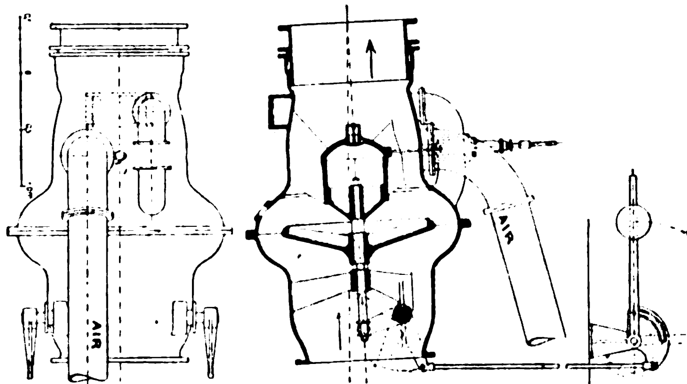


Fig. 148.

Quant à la rouille, on recommande d'en préserver les conduites en acier au moyen d'une couche de bitume, à la fois à l'intérieur et au dehors.

(A suivre.) G. FRANCHE.

(D'après *Engineering Magazine*).

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

CANALISATION

Poteaux électriques en béton armé.

L'*Electrical World* signale une ligne électrique de 3,2 km de développement, appartenant à la Compagnie américaine d'électricité du Nebraska (Lincoln, États-Unis), sur laquelle les conducteurs sont portés par des poteaux en béton armé; les poteaux de forme octogonale, ont des hauteurs de 12 à 18 m. Le mélange employé pour leur confection comprend 1 partie de ciment, 2,5 parties de pierre dure finement concassée et 4 parties de sable; on introduit, en outre, dans chaque poteau, 4 barres en fer ou en fils d'acier tressés ensemble. On laisse le béton, une fois qu'il a été fortement pilonné, séjourner durant 24 heures dans des moules en bois formés de trois sections; ensuite on enlève le poteau du moule et on le laisse durcir pendant 15 jours, en ayant soin de l'humecter de temps à autre; enfin, on le conserve en magasin durant 90 jours. Pour construire un poteau de l'espèce, d'environ 12 m de hauteur et du poids de 1350 à 1450 kg, on utilise 97 kg de fils d'acier et 4 sacs de ciment. Un pareil poteau revient à environ 40 fr; à cette somme, il faut ajouter 17,50 fr comme frais d'installation. Le coût du transport en traîneau, durant la saison d'hiver, ressort à 2,60 fr par poteau quand le trajet jusqu'à pied d'œuvre est d'environ

1,6 km. L'emploi de poteaux de ce genre, sur les réseaux importants, serait bien plus économique que celui de poteaux en bois. — G.

DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE

La partie commerciale d'une distribution d'électricité.

On a souvent dit que les devoirs de l'ingénieur en chef d'une entreprise municipale d'électricité en Angleterre devaient être différents de ce qu'ils sont. Il est de toute nécessité, actuellement, que la conduite commerciale des affaires reçoive toute l'attention qu'elle mérite. Or, c'est seulement dans des cas exceptionnels que l'on peut trouver un ingénieur électricien qui puisse personnellement diriger les parties technique et commerciale à la fois avec autant de compétence que s'il y avait deux hommes distincts chargés de ces deux fonctions. On peut dire peut-être que les problèmes techniques relatifs aujourd'hui à la production et à la distribution sur un réseau public ne sont pas si nombreux qu'autrefois et qu'une installation peut être surveillé par quelques employés subalternes, si les divers services sont régulièrement organisés d'après des règles posées par l'ingénieur en chef.

Bien que tout cela soit vrai jusqu'à un certain point, ce fait reste à savoir que les ingénieurs ont à donner beaucoup trop de leur temps à des considérations générales et extérieures, et ne peuvent plus matériellement s'occuper des machines. Certaines grandes exploitations commencent à décharger l'ingénieur en chef de la partie commerciale et nous citerons à ce sujet l'exemple de la ville de Birmingham, qui vient de nommer un agent commercial avec le titre de secrétaire du service électrique, aux appointements de 15 000 fr par an. Il semble certain que d'autres entreprises suivront cet exemple et diviseront la direction en deux services. L'ingénieur en chef est évidemment intéressé à la réussite commerciale de l'exploitation, mais cela ne suffit pas pour lui donner les connaissances nécessaires qu'il faut avoir dans le développement commercial d'une affaire.

Cette question du développement commercial est connexe de toute installation électrique, que ce soit une municipalité ou une compagnie privée qui la possède. Les deux premiers travaux présentés au récent congrès de l'Association municipale électrique qui s'est tenu à Glasgow étaient consacrés à ce sujet : M. Cramb démontre la nécessité d'une vigoureuse campagne et indique les lignes générales qui doivent être suivies pour y réussir, tandis que M. H. Bishop étudie quelques-unes des méthodes qu'il pense renfermer les éléments de succès.

M. Cramb préconise l'emploi d'un capital consacré à la partie « affaires », car une distribution d'électricité est une affaire commerciale de concurrence Tout ingénieur, dans chacune de ces entreprises, devrait avoir un adjoint travaillant immédiatement sous sa direction et chargé de la partie commerciale de l'exploitation. Cet adjoint doit être un bon ingénieur, énergique, avec le sens et l'expérience des affaires et la compétence d'organisation. M. Cramb montre comment il comprend la composition du personnel commercial des ventes et leurs salaires. Il agite ensuite la question des achats et locations, des étalages et expositions d'appareils, des annonces, des lettres-circulaires distribuées parmi les propriétaires fonciers, etc. On a vu, l'année dernière, fonctionner à Londres un comité de publicité représentant les intérêts d'une distribution électrique municipale et ceux d'une compagnie privée. Ce Comité publiait de temps à autre des brochures, des placards, etc., en un mot tout ce qui pouvait être nécessaire au développement commercial de l'entreprise. D'après M. Cramb, cette manière d'agir peut économiser à des stations du temps et de l'argent et même les sauver dans une période de troubles et de dépression industrielle.

Puis le conférencier aborde certains autres détails, comme par exemple le chauffage et la cuisine électriques ; ces questions, si elles sont vigoureusement poussées commercialement, peuvent devenir d'un très bon rapport. On pourrait donner certains de ces petits appareils, comme les fers à repasser, pendant 15 ou 30 jours à l'essai et certainement on en vendrait 60 à 80 sur 100, chaque fer produisant un revenu de 18 à 20 fr par an. De même, comme la cuisine électrique est peu adoptée, plus à cause du prix des appareils que de celui du courant, M. Cramb préconise le système de la location.

Rappelant ensuite l'hostilité des fabricants et entrepreneurs particuliers contre le développement actif des affaires commerciales des municipalités, il démontre qu'il devrait y avoir soit un arrangement de coopération entre ces deux rivaux ou bien l'organisation bien conduite d'un service de ventes par la municipalité. M. Cramb est partisan de cette dernière manière d'agir comme productrice d'un accroissement très rapide des affaires. Si l'on peut cependant réaliser un arrangement coopératif, il faut que l'organisation soit parfaite et que, après entente, les prix soient bien régulièrement établis dans de bonnes conditions.

M. Bishop commence ses observations par définir le dilemme dans lequel se trouve enfermé l'ingénieur en chef d'une station centrale et que nous avons rapporté plus haut. Parlant ensuite de l'organisation d'une agence de publicité, M. Bishop démontre l'importance que peut prendre cette organisation qui, après avoir étudié

les conditions locales, peut agir dans un rayon de plus de 200 km en ayant son siège central à Londres. Mais il n'est pas partisan de la méthode actuellement admise en Angleterre pour la publicité, et préfère le système américain qui importune le public jusqu'à ce qu'il succombe aux suggestions de l'annonce ; il a beaucoup plus confiance dans le travail compétent d'un solliciteur de clients que dans la raison d'un client.

C'est ainsi qu'à Newport, il cite ses propres usines qui ont nommé un agent commercial de publicité et qui obtiennent de très bons résultats.

M. Bishop fait ensuite allusion aux installations d'électricité effectuées par les municipalités et affirme qu'il constate le désir croissant du public de voir tous ces travaux faits par les autorités municipales plutôt que par des entrepreneurs particuliers. Ces derniers, s'ils sont consciencieux, ont peu à craindre cette nouvelle concurrence, mais le monteur inexpérimenté est forcément évincé de la lutte et il est préférable d'avoir à constater la ruine d'un individu peu méritant plutôt que celle de l'industrie électrique tout entière. Un service municipal de location des moteurs et appareils peut faire ses affaires dans tous les cas sans pertes. Il parle ensuite de la location des lampes à arc, puis étudie différents points intéressants tels que les tarifs à imposer aux abonnés, les canalisations gratuites, la concurrence du gaz, etc. Il donne à l'appui les chiffres de l'exploitation qu'il a dirigée à Newport. — BRIDGE.

Nouvelles

M. Millerand, ministre des Travaux publics, des Postes et des Télégraphes, a présidé le lundi 5 septembre la première séance de la deuxième conférence internationale des techniciens des postes, des télégraphes et des téléphones, qui a siégé pendant toute la semaine à la Sorbonne.

En ouvrant la séance, M. Millerand a prononcé un discours dans lequel, après avoir souhaité la bienvenue « aux éminents représentants techniques des grandes administrations européennes des postes, télégraphes et téléphones », il a rappelé les origines de ces conférences internationales :

L'Amérique est la première à avoir donné l'exemple de conférences périodiques entre les spécialistes du téléphone. Vingt-deux nations européennes ont aujourd'hui répondu à l'appel.

Passant en revue les questions qui sont inscrites à l'ordre du jour de la conférence actuelle, le ministre a dit :

Les questions qui vous sont posées peuvent se classer en deux grandes catégories. Les unes — ce sont les plus nombreuses — n'appellent ni même ne comportent, au moins pour le moment, de solution internationale. L'intérêt de leur inscription au programme est, en provoquant et en rapprochant les opinions de praticiens et de savants émérites, de faire profiter la télégraphie et le téléphone, dans tous les pays, de l'expérience commune.

Dans cette première catégorie figure, à la place d'honneur, la question inscrite en tête de votre programme : « Lequel est préférable, pour les relations téléphoniques, du système manuel, ou de l'automatique, ou du semi-automatique ? » Question d'espèce, comme on dit au Palais. Déjà les délibérations de la conférence de 1908 ont mis en relief le rôle capital réservé, selon toute vraisemblance, dans le développement de la technique téléphonique, aux appareils automatiques de commutation. Leur emploi, exclusif ou combiné, n'en demeure pas moins évidemment soumis aux conditions particulières où se meut chaque réseau. Ce sera affaire aux administrations de tirer parti des enseignements qui seront fournis par cette conférence pour adapter à leurs besoins tel ou tel système.

Vient ensuite une seconde catégorie de problèmes dont la nature permet de prévoir qu'ils feront à bref délai l'objet d'une entente internationale. Le type de ces questions est « la standarisation des circuits téléphoniques », ou pour user d'une formule moins technique, la recherche d'une mesure commune, d'un étalon, d'un *standard*, comme on dit en Angleterre, applicable à toutes les lignes téléphoniques.

En terminant M. Millerand a dit :

La télégraphie, la téléphonie sont aujourd'hui à tel point entrées dans les mœurs qu'on ne conçoit même pas comment la vie moderne pourrait se passer des facilités qu'elles lui offrent. Toutes les nations sont appelées à retirer de votre collaboration les fruits les plus précieux.

***

Nos possessions de l'Afrique occidentale française sont reliées à la France, télégraphiquement, par le seul câble Brest-Dakar et par deux postes de télégraphie sans fil installés, l'un à Port-Etienne, et l'autre à Rufisque.

Un troisième poste de télégraphie sans fil est en construction à Dakar. Cela n'était pas assez ; le gouverneur général Merlaud-Ponty, a pensé avec raison que la télégraphie sans fil devait

relier toutes nos possessions de l'Afrique occidentale les unes aux autres; et il a prescrit pour commencer l'établissement d'un poste à Konakry et d'un autre à Mourovia. Cette dernière ville, comme on le sait, est la capitale de la République de Libéria; M. Merlaud-Ponty a estimé qu'entre Konakry et Tabou, le point le plus favorable pour installer un poste était Mourovia, et il s'est mis d'accord avec le gouvernement libérien pour son établissement.

Les deux postes de Konakry et de Mourovia seront établis cette année même.

L'an prochain, l'on installera des postes à Tabou, à Cotonou et à Tombouctou.

Ainsi, dans un an, au plus tard, un groupe de stations de télégraphie sans fil fera communiquer entre elles nos colonies de la Mauritanie (Port-Etienne), du Sénégal (Rufisque et Dakar), de la Guinée (Konakry), de la Côte-d'Ivoire (Tabou), du Dahomey (Cotonou), du Haut-Sénégal et Niger (Tombouctou) et la république du Libéria (Mourovia). Chacun des postes que nous venons d'énumérer pourra communiquer, en outre, avec la France, au moyen du poste de Casablanca.

Des postes de télégraphie sans fil vont, d'autre part, être installés, cette année même, sur la côte de notre Congo; ils compléteront le groupe de stations de télégraphie sans fil dont nous venons d'indiquer l'importance.

Ce groupe radiotélégraphique s'harmonisera heureusement avec les nombreuses lignes télégraphiques qui sillonnent nos colonies de l'Afrique occidentale et que l'on prolonge constamment vers l'intérieur et avec celles qne l'on va construire au Congo.

De sorte qu'avant peu, le moindre événement qui se produira dans l'une de nos colonies de l'Afrique occidentale pourra être connu rapidement dans la métropole et aussi rapidement des instructions pourront être à ce propos envoyées de Paris à nos gouverneurs.

Renseignements industriels et financiers

Compagnie du tramway électrique de Besançon au plateau de Beauregard-Bregille.

Le siège social est fixé provisoirement à Paris, 3, rue Blanche, au lieu de Besançon, villa Beauregard. — Apports : En outre de la concession du tramway, M. Picard apporte à la société tous les traités et contrats pouvant exister avec les tiers se rapportant à l'objet ou à la constitution de la présente société, notamment les conventions verbales passées à cet effet avec la Banque d'entreprises industrielles et financières. — Le fondateur : Émile Picard, villa Beauregard, Besançon.

Société centrale pour l'industrie électrique.

Société anonyme fonctionnant sous le régime de la législation française.

Siège à Paris, rue Moncey, n° 3.

Cette société a pour objet, tant en France qu'à l'étranger, toutes opérations financières, industrielles, commerciales, mobilières et immobilières se rapportant aux entreprises de transport en général, à toutes entreprises et installations électriques et à toutes industries connexes, notamment :

L'obtention, l'acquisition et l'exploitation, soit directe, soit par voie d'affermage ou de toute autre manière, de toutes concessions accordées par tous États, départements, villes, communes, administrations ou tiers, pour toutes entreprises et industries indiquées en l'alinéa précédent, la cession desdites concessions.

La constitution de toutes sociétés, participations et de tous syndicats; la prise d'intérêt dans toutes sociétés, participations et dans tous syndicats par voie d'apport, souscription ou achat d'actions ou de toute autre manière.

Toutes avances, ouvertures de crédit et tous prêts avec ou sans garantie, et toutes opérations de banque et de crédit se rapportant à l'objet déterminé par le présent article.

La négociation pour son compte ou pour le compte de tiers, par voie d'émission ou autrement, de toutes valeurs, actions, parts et obligations; la création et l'émission de toutes obligations hypothécaires ou autres, notamment en représentation de toutes subventions, redevances, annuités.

Et généralement toutes opérations financières, industrielles, commerciales, mobilières ou immobilières se rattachant directement ou indirectement à l'objet de la société.

La durée de la société est fixée à quatre-vingt-dix années à compter du 11 novembre 1909.

Le capital social est fixé à 5 millions de francs et divisé en 10.000 actions de 500 francs chacune, toutes souscrites en numéraire, actuellement libérées de moitié, l'autre moitié étant payable aux dates qui seront fixées par le Conseil d'administration.

Aux termes d'une délibération prise par l'assemblée générale extraordinaire le 22 août 1910, ladite assemblée a décidé que le capital social pourrait être augmenté de 25 millions de francs en une ou plusieurs fois et élevé ainsi jusqu'à la somme de 30 millions de francs par la création d'actions de 500 francs à souscrire en numéraire, et ce, par simples décisions du Conseil d'administration qui détermineraient l'époque, le montant et les conditions de chaque augmentation et le taux d'émission des actions; que cette augmentation serait réalisée de suite jusqu'à concurrence de 15 millions de francs au moins, et que le capital serait ainsi porté à 20 millions de francs au moins.

Aux termes d'une délibération prise le même jour, 22 août 1910, le Conseil d'administration de ladite société, en exécution de la décision prise par ladite assemblée générale extraordinaire du même jour et en vertu des

pouvoirs à lui conférés par cette même assemblée, a décidé d'augmenter le capital social d'une somme de 15 millions de francs et de le porter ainsi à 20 millions de francs par la création de 30.000 actions de 500 francs chacune, à souscrire en numéraire et payables 125 francs au moment de la souscription; et les 375 francs de surplus, aux dates qui seront fixées ultérieurement par le Conseil d'administration.

La société ayant été définitivement constituée le 11 novembre 1909, il n'a pas encore été dressé de bilan.

Il a été, en outre, créé mille parts bénéficiaires sans valeur nominale, donnant droit chacune à 1/1000 de la portion de bénéfices ci-après indiquée; lesdites parts bénéficiaires réparties entre les souscripteurs de 10.000 actions formant le capital initial de la société, proportionnellement au nombre des actions souscrites, c'est-à-dire à raison d'une part pour 10 actions.

Dans le cas où ces parts bénéficiaires seraient rachetées par la société centrale pour l'industrie électrique, en totalité ou en partie, dans les conditions prévues aux statuts de ladite société, les parts rachetées seraient annulées et il serait déduit chaque année des 15 pour 100 de bénéfices attribués aux parts bénéficiaires comme il sera dit ci-après, la quotité de ces bénéfices afférentes aux parts rachetées. La somme ainsi rendue libre appartiendra aux actionnaires.

Les porteurs de ces parts bénéficiaires font obligatoirement partie d'une société civile ou association formée sous la dénomination d' « Association des porteurs de parts bénéficiaires de la société centrale pour l'industrie électrique » et ayant pour objet de mettre en commun, réunir et centraliser tous les droits et actions pouvant être attachés auxdites parts.

Cette association existe à compter du jour de la constitution définitive de la société centrale pour l'industrie électrique, et ne prendra fin que par l'extinction des droits appartenant à ces parts bénéficiaires.

Le siège de l'association est à Paris, rue Moncey, n° 3.

Les administrateurs de la société centrale pour l'industrie électrique ont droit à des jetons de présence dont la valeur est fixée par l'assemblée générale et à la part ci-après indiquée des bénéfices de la société.

Les actionnaires sont réunis chaque année en assemblée générale avant la fin du mois de juin, aux jour, heure et lieu désignés dans l'avis de convocation. Des assemblées générales peuvent être convoquées extraordinairement soit par le Conseil d'administration, soit par le ou les commissaires en cas d'urgence.

Les convocations aux assemblées générales ordinaires ou extraordinaires sont faites par un avis inséré dans un journal d'annonces légales de Paris, vingt jours au moins avant la réunion pour les assemblées ordinaires, et dix jours au moins avant la réunion pour les assemblées extraordinaires. Si une première assemblée appelée à délibérer en la forme ordinaire ne se réunit pas en nombre, il en est convoqué une deuxième qui délibère valablement, quelle que soit la portion du capital représentée, mais seulement sur les objets à l'ordre du jour de la première réunion. Cette deuxième assemblée doit avoir lieu à 15 jours d'intervalle au moins de la première, mais les convocations peuvent n'être faites que dix jours à l'avance.

Par exception, les assemblées qui, en cas d'augmentation du capital en espèces, auraient à statuer sur la vérification de la sincérité de la déclaration de souscriptions et de versements, pourraient être convoquées deux jours francs à l'avance par une insertion dans un journal d'annonces légales de Paris. Les assemblées qu auraient à statuer sur l'approbation des apports en nature en cas d'augmentation du capital social, pourraient être convoquées à deux jours francs d'intervalle pour la première assemblée, et à cinq jours francs d'intervalle pour la deuxième assemblée; ces délais ne sont obligatoires qu'autant que tous les souscripteurs et actionnaires ne sont pas représentés aux assemblées.

Les assemblées générales des porteurs de parts bénéficiaires se réunissent à Paris, aux jour, heure et lieu désignés dans les avis de convocation, qui doivent être faits quinze jours au moins avant la réunion dans un journal d'annonces légales de Paris.

Les produits nets de la société constatés par l'inventaire annuel, déduction faite des frais généraux et des charges sociales, de tous amortissements et provisions pour dépréciations constituent les bénéfices nets.

Sur ces bénéfices nets, il est prélevé :

1° 5 pour 100 pour constituer le fond de réserve prescrit par la loi;

2° La somme nécessaire pour fournir aux actions, à titre de premier dividende, 5 pour 100 des sommes dont elles seront libérées et non amorties, sans que si les bénéfices d'une année ne permettent pas ce payement, les actionnaires puissent le réclamer sur les bénéfices des années subséquentes.

Le surplus des bénéfices est réparti comme suit :

10 pour 100 au Conseil d'administration :

75 pour 100 aux actions;

Et 15 pour 100 aux parts bénéficiaires.

Toutefois, sur la portion de 75 pour 100 ci-dessus indiquée comme devant être attribuée aux actions, l'assemblée générale pourra, sur la proposition du Conseil d'administration, affecter telle portion desdits bénéfices qu'elle avisera pour la constitution de fonds de prévoyance, fonds d'amortissement, réserves générales ou spéciales, sous quelque dénomination que ce soit, ou même simplement comme report à nouveau.

A l'expiration de la société et après le règlement de ses engagements, le produit net de la liquidation est employé d'abord à amortir le capital des actions si cet amortissement n'a pas encore eu lieu.

Le solde constituant les bénéfices sera réparti :

85 pour 100 aux actions.

Et 15 pour 100 aux parts bénéficiaires.

Dans le cas où il aurait été procédé au rachat de tout ou partie des parts bénéficiaires, il sera déduit des 15 pour 100 à elles attribuées, la quotité afférente aux parts rachetées. La somme ainsi rendue disponible appartiendra aux actionnaires.

Le Président du Conseil d'administration,

CHARLES LAURENT,
3, rue de Moncey, Paris.

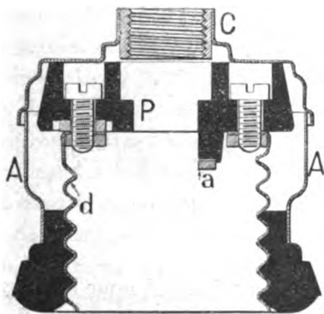
Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Nouveau support pour lampes à incandescence.

Tous les électriciens sont unanimes à reconnaître que les supports de lampe à incandescence offrant le maximum de sécurité, au point de vue des accidents plus ou moins graves que peut produire un contact électrique pour les personnes appelées à manipuler les lampes, sont ceux dont toutes les pièces donnant passage au courant sont parfaitement isolées de toutes les garnitures métalliques susceptibles de venir en contact avec les mains.

Un support ainsi établi permet d'éviter toute



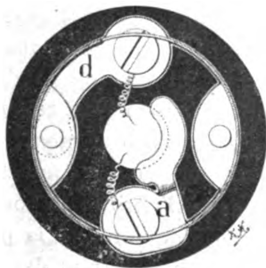


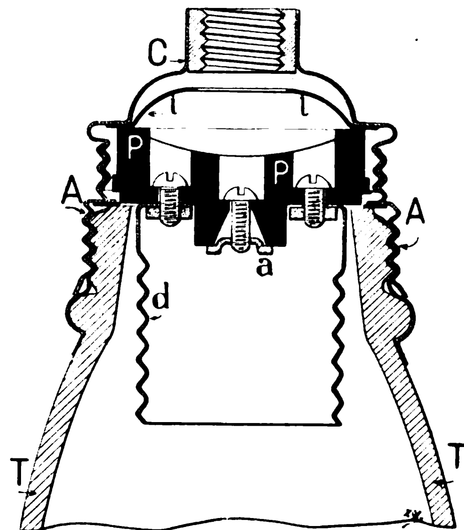
Fig. 149

cause d'accident du fait du courant électrique et le remplacement d'une lampe peut alors être effectué, même sous tension, sans aucun inconvénient par une personne absolument inexpérimentée.

Cette opinion des praticiens électriciens est entièrement partagée par des médecins spécialistes, tels que le docteur Jellinek, professeur agrégé à l'université de Vienne (Autriche), et par le docteur Eulenburg, professeur à l'université de Berlin, qui se sont particulièrement occupés des accidents dus à l'électricité.

Dans les supports à vis, genre Edison, utilisés surtout aux Etats-Unis et aussi en Europe (fig. 149), on a cherché à éviter toute dérivation du courant dans les parties métalliques du support en isolant la pièce en porcelaine P, qui porte les prises de courant et la monture filetée *d* recevant la douille de la lampe, de la chemise métallique A qui l'entoure et du culot C du support, au moyen d'une bague en porcelaine se vissant sur la partie extérieure de la monture filetée, la partie intérieure est destinée à recevoir la lampe.

Les deux conducteurs de la canalisation sont fixés, l'un à une vis relié à la monture filetée *d* et



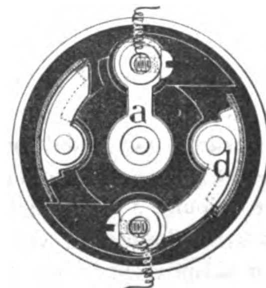


Fig. 150.

l'autre à une vis *a* portant un ressort sur lequel vient appuyer le contact isolé dont est muni le culot de la lampe, lorsque cette dernière est vissée à fond dans le support.

Ce dispositif n'assure pas une protection absolument efficace et présente les inconvénients suivants :

1° Cette bague en porcelaine se desserre facilement et la preuve en est que l'on constate que la plupart des supports installés en sont dépourvus, la bague étant tombée ou perdue;

2° Elle est très fragile, surtout lorsqu'elle a un assez grand diamètre nécessité par les dimensions

des grands culots métalliques des lampes à filament métallique;

3° Elle ne produit pas une protection bien efficace lorsqu'on visse une lampe sur son support, la canalisation étant sous tension et il arrive fréquemment, qu'une fois brisée, on ne la remplace pas, le public ignorant son utilité.

Afin d'éviter les inconvénients qui viennent d'être signalés, la Compagnie *Exofficio Beleuchtungkœrper*, de Wiesbaden, vient de réaliser un type de support, constitué de manière à enfermer dans une enveloppe absolument isolante toutes les pièces donnant passage au courant. Dans ces conditions, il ne peut se produire, en aucun cas, de contact électrique susceptible de causer un choc à la personne qui saisit le support avec la main.

Ce nouveau modèle de support se compose des pièces suivantes (fig. 150) :

1° D'un culot métallique C, en forme de capsule muni en son centre d'une ouverture par laquelle passent les fils conducteurs soigneusement isolés. L'intérieur de cette capsule est muni d'une plaque en matière isolante *i*;

2° D'une chemise métallique filetée A se vissant, d'une part, sur le culot et, d'autre part, à sa partie inférieure, sur la garniture métallique, également filetée, à l'intérieur de laquelle est solidement fixée une tulipe T, une coupe, un réflecteur, un globe, etc., de formes et de dimensions quelconques, en verre ou en porcelaine;

3° D'une pièce en porcelaine P sur laquelle sont fixées les bornes d'attache des fils conducteurs, la douille à vis *d* destinée à recevoir la lampe et les languettes de contact établissant la communication entre les bornes et le contact central *a*, d'une part, et la douille à vis *d*, d'autre part. Cette pièce, qui porte tous les organes électriques, vient s'appuyer, par sa partie supérieure, contre la garniture isolante *i* du culot du support et, par l'intermédiaire d'un bourrelet ménagé sur son pourtour, contre la chemise métallique qui, se vissant sur le culot du support, maintient solidement le tout.

Pour assurer une protection absolument efficace, la chemise métallique est munie en son milieu d'une bague isolante qui vient appuyer contre le rebord supérieur de la coupe en verre.

Dans ces conditions, la pièce en porcelaine portant les organes électriques se trouve entièrement isolée électriquement de toute la garniture métallique.

Ce modèle de support, indépendamment de la sécurité absolue qu'il présente au point de vue de tout contact accidentel pour les personnes qu l'utilisent, supprime l'emploi de griffes, plus ou moins solides, destinées à fixer les verreries et permet l'emploi de réflecteurs, globes ou tulipes de toutes formes (fig. 151) qui, dans ce mode de fixation, ne risquent plus de tomber et de se briser. De plus, ce support est très robuste, d'un prix peu élevé, très facile à monter, d'un entretien facile, puisque tous les contacts électriques sont enfermés et à l'abri de la poussière; enfin, grâce à la disposition donnée à la pièce en porcelaine portant les bornes, tout danger de court-circuit est évité.



Fig. 151.

GERTSMEYER,
Privat-docent à la station d'essais électrotechniques de l'Ecole technique supérieure de Berlin.

L'Électricité à l'Exposition de Bruxelles (1)

LA PARTICIPATION ANGLAISE

Bien que ce fût elle qui eût la première, en 1851, provoqué une réunion de ce genre, l'Angleterre ne s'était jusqu'ici fait représenter qu'officieusement aux expositions internationales étran-

(1) La section anglaise établie dans les halls de l'Industrie a été détruite dans l'incendie du 14 août dernier ; elle est maintenant reconstituée, le matériel exposé dans le hall des machines est intact.

gères et sa participation était restée de ce fait un peu inférieure à celle des autres grands pays industriels, sinon par la qualité du matériel et des produits exposés, du moins par leur quantité.

C'est à Bruxelles que les exposants ont profité pour la première fois d'une organisation gouvernementale et l'on a pu constater, par la comparaison avec les expositions antérieures, que cette modification a eu les résultats les plus heureux, car jamais, sans doute, l'industrie anglaise n'a manifesté sa vitalité d'une façon plus caractéristique.

La section était, en effet, des plus intéressante et tout entière marquée de cette empreinte que les Anglais donnent à ce qu'ils font : une munificence sobre et forte, du meilleur goût, avec un dédain complet de l'artifice.

L'organisation, au surplus, avait été remarquablement comprise pour donner à l'œuvre son maximum de portée, quoique l'on n'eût pas visé à faire impression sur le visiteur par cette concentration des différentes participations dont on est frappé dans la section allemande, et le commissariat de l'Exposition et le département du commerce ont édité quelques publications descriptives fort soigneusement rédigées qui rendent la visite de cette section exceptionnellement instructive; ces brochures, après la disparition de l'Exposition, garderont un réel intérêt, car elles ne sont pas exclusivement descriptives et donnent sur l'industrie anglaise des renseignements généraux précis.

D'une façon générale, les exposants sont des fabricants ou des constructeurs de tout premier ordre d'ailleurs; en outre, de nombreuses collectivités avaient été organisées par les chambres de commerce; grâce à cela, la plupart des groupes et des sous-groupes sont mieux montés et plus importants qu'à aucune exposition antérieure.

C'est le cas notamment pour le groupe du matériel et des procédés généraux de la mécanique (classes 19-22); pour les sous-groupes de la décoration et mobilier des habitations (66), de meubles (69), de tapis et de tapisseries modernes (70); pour les grandes collectivités de Bradford, de Huddersfield et du South of Scotland (82, etc.); pour le groupe de l'industrie chimique (87), pour la collectivité très importante organisée par les propriétaires des houillères du Nord-Est de l'Angleterre, pour les collectivités des industries du tissage et du vêtement, etc.

Signalons aussi la participation du ministère de l'intérieur : modèles relatifs aux procédés et appareils d'hygiène professionnelle, pour les fabriques et les mines, celle du Ministère de l'agriculture, consistant en photographies nombreuses montrant les produits de l'élevage anglais, etc.

Dans le hall des machines, il y a des installations complètes pour la manufacture des fils et tissus de lin et de coton, de nombreuses machines-outils, des presses à imprimer.

Les machines et les machines-outils montrées en mouvement ont été soigneusement choisies, de sorte qu'elles donnent une idée assez juste du haut niveau atteint par ces industries dans la Grande-Bretagne.

Au total, les exposants sont au nombre de quatre cents environ, mais la plupart d'entre eux ont des appareils dans plusieurs classes ou groupes.

Les nombres d'exposants représentés dans les différentes classes se rattachant à la mécanique et à l'électricité sont les suivants :

		Hall de l'Industrie.	Hall des machines.
Groupe IV. *Matériel et procédés généraux de la mécanique.*			
Classe 19	Machines à vapeur. .		16
20	Machines motrices diverses.	1	12
21	Appareils divers de la mécanique générale.	4	15
22	Machines-outils. . .	1	11
Groupe V. *Electricité.*			
23	Production et utilisation mécanique de l'électricité	4	3
24	Electrochimie. . . .	2	
25	Eclairage électrique.	4	1
26	Télégraphie.	1	
27	Applications diverses de l'électricité. . .	8	1
Groupe VI. *Génie civil. — Moyens de transport.*			
31	Automobiles et cycles.	11	2
32	Matériels des chemins de fer et des tramways.	8	2
Groupe XI. *Mines et métallurgie.*			
Classe 63	Exploitation des mines, minières, etc. .	25	

64 Grosse métallurgie. .	7	
65 Petite métallurgie. .	7	2

GROUPE XIV.

Industrie chimique.

87 Arts chimiques et pharmaceutiques. .	51	3

La répartition ci-dessus est faite d'après le catalogue et je dois insister sur ce que celui-ci n'abuse pas des redites; c'est ainsi, par exemple, que plusieurs des constructeurs portés sous la rubrique applications diverses de l'électricité auraient pu se faire inscrire dans d'autres catégories; des constructeurs dont l'exposition comprend de très intéressants appareils de mesure spécialement destinés à la télégraphie et à la téléphonie et à la radiotélégraphie ont négligé de se faire porter dans la classe de la télégraphie; de même les machines-outils à commande électrique ne sont citées que comme applications mécaniques, les pianos électriques ne figurent pas parmi les applications diverses de l'électricité, etc.; avec moins de bonne foi, les Anglais auraient pu grossir leur catalogue.

Je ne m'attarderai pas à énumérer les appareils exposés dans les classes ci-dessus mentionnées; cette reproduction partielle de la liste publiée n'aurait d'utilité pour personne.

J'ai indiqué au début les catégories qui me paraissent devoir retenir l'attention ; il me suffira de signaler, pour compléter, quelques-unes des participations qui présentent un intérêt particulier par la nouveauté de la construction ou la beauté de l'exécution.

Un mot, d'abord, de la partie détruite dans l'incendie du 14 août.

Lorsque l'on sortait de la section belge, également incendiée, pour entrer dans la section anglaise, dans les halls de l'industrie, les stands des exposants pour la chimie appelaient en premier lieu les regards.

Cette partie de l'exposition était très importante parce que s'y trouvaient représentées les principales entreprises de l'industrie chimique anglaise, qui sont aussi parmi les premières du monde.

MM. Brunner Mond et Cie et l'*United Alcali Company*, pour l'industie des alcalis; *W. J. Fraser et Cie*, pour la fabrication de l'acide sulfurique et de l'acide nitrique; *Fletcher Russel et Cie*, la *Gas Light and Coke Co* et la *South Metropolitan Gas Co*, pour l'industrie du gaz; la *British Cyanides*, la *Gas Light and Coke* et l'*United Alcali* pour les cyanures; la *Mond Nickel Co* pour le nickel; une trentaine d'autres pour les huiles, graisses, parfums, produits pharmaceutiques, etc.; la *Thermal Syndicate* avait réuni une belle collection de ses articles en silice fondue.

On n'ignore pas que c'est à un Anglais, M. Bottomley, que l'on doit les principaux travaux sur la préparation pratique de la silice pure fondue, produit que ses qualités physiques, chimiques et électriques rendent très avantageux pour beaucoup d'usages, notamment en chimie en remplacement du platine.

La silice fondue du *Thermal Syndicate* est obtenue au four électrique, en partant du *silver sand*, moins coûteux que le quartz tout en ayant une pureté suffisante. La compagnie dont il s'agit est arrivée à fondre et à travailler plus de 30 kg de matière à la fois et à produire des serpentins de plus de 15 m de longueur et des creusets d'une cinquantaine de litres, alors qu'il y a quelque dix ans encore, confectionner un creuset d'une contenance de quelques centimètres cubes était un réel tour de force.

L'industrie électrochimique est encore représentée par l'*United Alkali Company*, cette puissante compagnie créée en 1890 par la réunion des quarante-quatre principales maisons anglaises s'occupant de l'industrie des alcalis et qui a absorbé depuis d'autres producteurs; elle possède aujourd'hui la presque totalité des procédés se rattachant à l'industrie en question et aux industries annexes.

Sa fabrication s'étend à : l'acide acétique, l'acétone, l'ammoniaque, l'arsenic, le bicarbonate de sodium, le bisulfate de sodium, les poudres de blanchiment, le carbure de calcium, le bisulfure de carbone, le carbonate de potassium, la potasse caustique, la soude caustique, le chlorate de potassium, la soude, la baryte, le chlorure d'ammonium, le chlorure de calcium, le chlorure de magnésium, le chlorure de zinc, le chloroforme, le chlore, le coke, le cuivre, les cyanures, les engrais chimiques, le fluosilicate de sodium, la glycérine, l'acide chlorydrique, l'hypochlorite de sodium, l'hyposulfite de sodium, le nitrate d'ammonium, l'acide nitrique, l'acide sulfurique, le sel ammoniac, le silicate de sodium, la benzine, le naphte, le goudron, les vernis, etc.

Faisant suite à cette première subdivision de la chimie et voisinant avec les représentants de la céramique se trouvaient les stands des fabricants d'appareils de précision et parmi ceux-ci les constructeurs d'instruments électriques de mesure.

Les appareils étaient pour la plupart nouveaux, tout au moins quant à la construction; d'aucuns

étaient fort remarquables et tous se signalaient par une exécution parfaite.

Le stand de M. *R.-W. Paul* contenait, entre autres, des exemplaires du galvanomètre unipivot de ce constructeur, appliqué à différents usages; l'instrument dont il s'agit ne comporte qu'un pivot, comme son nom l'indique, et il est agencé de façon à pouvoir être employé dans une position pour ainsi dire quelconque; il ne demande aucun calage, le point de pivotement de l'équipage mobile coïncidant avec le centre de gravité; grâce à cela, il est sensible et robuste à la fois et il convient comme appareil de laboratoire et comme instrument industriel; il est employé pour la constitution d'un poste d'essai universel permettant d'exécuter sans manipulation difficile les opérations de mesures les plus variées; citons encore un indicateur pyrométrique à lecture directe, des étalons d'inductance, des wattmètres, des voltmètres, etc; le pyromètre exposé rend les observations très rapides et aisées, les mesures se faisant entre des limites d'ailleurs étendues, sans nécessiter de manipulation.

Un oscillographe à fil thermique Irvin a retenu mon attention par le fini de sa construction ; l'instrument, établi de manière à n'occuper que le minimum de place et à pouvoir s'employer sans plus de difficultés qu'un instrument de mesure ordinaire, met à la portée du praticien un moyen d'investigation que l'on considère trop souvent comme étant réservé exclusivement au laboratoire; le but du constructeur a été effectivement de permettre à l'ingénieur-électricien d'observer immédiatement les phénomènes pouvant accompagner le fonctionnement des appareils, machines, interrupteurs, fusibles, parafoudres, etc.

Quelques accessoires, rhéostats, shunts inductifs ou non, etc., méritent aussi une mention, spécialement un shunt interchangeable formé d'un tube de manganin et employé avec le galvanomètre unipivot, notamment, est caractérisé par des bornes d'attache, grâce auxquelles il est possible d'obtenir une connexion sûre et stable avec des conducteurs de tout diamètre, rigides ou souples.

Le galvanomètre de Campbell exposé présentait, comparativement au type original, des perfectionnements lui donnant une grande sensibilité et une grande précision de réglage. On sait que cet instrument est un galvanomètre à résonance ayant pour but l'observation ou la mesure des courants alternatifs faibles (micro-ampères) et qu'il appartient à la catégorie des appareils à bobine mobile, contrairement aux galvanomètres à résonance de Rubens et de Wein

J'en donnerai au surplus prochainement la description détaillée, de même que des autres appareils présentant un intérêt particulier.

L'exposition de la *Cambridge Scientific Instruments Company* — (il n'y avait pas moins de cinquante-cinq instruments dans ce stand) — comprenait aussi des instruments des plus intéressants; un galvanomètre d'Einthoven, du dernier modèle, un ampèremètre et un galvanomètre thermique de Duddell, un extensomètre, un cathétomètre, un microtome, un électroscope Wilson, un électromètre Dolezalek, un élément Weston normal, un galvanomètre Broca, un galvanomètre Ayrthon-Mather et, comme appareils d'intérêt immédiat pour beaucoup d'industriels, un pyromètre à rayonnement Féry, un indicateur pyrométrique de Whipple, permettant d'exécuter rapidement des mesures de températures, un enregistreur de Callendar très employé déjà dans l'industrie métallurgique, la fabrication du gaz, etc., pour le contrôle des fours par la surveillance des températures, des thermomètres pour cheminée, pour surchauffeur, etc.

Quelques uns de ces instruments ont déjà été décrits ou signalés dans l'*Electricien* : l'enregistreur Callendar, à relais, l'enregistreur à fil, l'indicateur de Whipple, par exemple; je reviendrai incessamment aux autres.

MM. *Gambrell frères* montrent un galvanomètre à bobine mobile, un pont de Wheatstone à ressort type du Post Office, un galvanomètre de haute sensibilité, un diviseur de potentiel, etc.

MM. *Nalder frères et Thompson*, des ampèremètres, voltmètres, wattmètres, téléthermomètres, commutateurs automatiques.

M. *James White* expose une série complète d'appareils lord Kelvin, balance, ampèremètre, pont, voltmètre, enregistreur, etc.

La *Morgan Crucible Company,* des balais en morganite et en charbon Battersea pour dynamos, moteurs, etc., des pièces de contact, des pistons pour lampe à arc, des coussinets autolubrifiants pour les petits moteurs et les machines à grande vitesse, des résistances en poudre de charbon pour parafoudre.

Le *Reflector Syndicate* expose des miroirs métalliques à dépôt électrolytique pour l'armée et pour la marine, des miroirs de verre à dépôt électrolytique, des miroirs à revêtement de palladium ne se ternissant pas, des dépôts d'or translucide sur verre, des phares d'automobiles à miroir doré, des appareils paraboliques pour la localisation des sons (décharges d'armes à feu, signaux de brume, etc.), à l'usage de l'armée et de la marine.

La *Synchronome Company* avait installé un système d'horloges électriques synchrones, contrôlées par un balancier de contrôle qui se trouve au milieu de l'exposition.

Il y avait aussi, dans la partie des instruments de musique, des pianos droits munis du pianista « Electrelle » exposés par MM. *J. J Hopkinson* de Londres; ainsi que ceux du même système qui figuraient dans la section belge, ces instruments ont été détruits.

Le pianista Electrelle est différent du système « télelectric » dont l'*Electricien* a donné la description antérieurement en ce qu'il fonctionne avec des électro-aimants ordinaires, dont l'action sur les touches est amplifiée au moyen d'un mandrin mis en mouvement électriquement et en ce que tout le système fait partie du piano, au lieu d'en être partiellement séparé.

Au fond du hall à l'extrémité de la partie occupée par la collectivité des mines, MM. *R. Waygood et Cie* exposent un ascenseur à deux cages, un modèle d'un ascenseur électrique automatique à commande par bouton et un modèle d'ascenseur hydraulique; l'ascenseur à deux cages est utilisable par les visiteurs.

A proximité sont exposées deux haveuses à barre « Pick Quick » de MM. *Mavor et Coulson*, l'une avec moteur électrique, l'autre avec moteur à air comprimé; les deux machines sont identiques; ce sont deux machines de petit modèle, à barre de 107 cm; le moyen et le grand modèle travaillant avec des outils de 159 et 182 cm respectivement; la haveuse « Pick-Quick » est l'une des plus anciennes haveuses mécaniques et elle est très employée déjà en Angleterre.

Un vacuum cleaner électrique de dernier modèle a été installé par le gouvernement et sert au nettoyage de toute la section; la pompe est d'un nouveau modèle, sans valve ni clapet, elle ne demande aucun entretien.

Je laisse de côté les classes de l'automobilisme et celle de la traction et de la navigation pour passer à la participation anglaise dans le hall des machines; elle consiste principalement en machines motrices, dynamos et machines-outils diverses.

La *Linotype and Machinery* expose plusieurs presses et un fourneau automatique pour refondre, purifier et couler en lingots le plomb de clicherie.

La *Campbell Gaz Engine* a installé quatre moteurs à gaz et un gazogène.

MM. *Crossley frères* ont également quatre moteurs à gaz de 110-60, 11 et 7 ch et un gazogène à aspiration de 130 ch en fonctionnement, indépendamment de moteurs non en mouvement; l'un des moteurs actionne une dynamo; le gazogène emploie du charbon bitumineux; les moteurs non en mouvement sont des moteurs à gaz, de 175 ch, à huile lourde de 147 ch, à paraffine de 6 et 20 ch, et à benzine de 6 et 15 ch.

MM. *E. Green et fils* exposent leur économisateur, dont un modèle fonctionne dans le hall des chaudières; MM. *Marshall fils et Cie*, divers moteurs à vapeur et à pétrole; la *National Gas Engine Company*, son nouveau moteur à gaz et un gazogène; M. *C.-A. Parsons*, un groupe turbo-dynamo, avec dynamo de 1000 kw à courant continu, 530 volts, 1800 tours par minute; la génératrice est de construction spéciale assurant une commutation parfaite à toutes charges, son inducteur porte un enroulement compensateur; la tension peut varier entre 440 et 600 volts; il y a aussi un modèle en marche montrant le principe de l'alternateur compound Parsons; le compoundage, qui permet de maintenir la tension constante malgré des charges très variables, est obtenu en faisant agir les courants principaux, développés dans le rotor, sur des noyaux de dérivation magnétique, de manière à modifier le flux coupé par l'induit.

Des moteurs à pétrole brut, mazout, etc., sont exposés par M. *Blackstone et Cie*, de Samford, *E. H. Bentall et Cie*, de Maldon; MM. *J. B. Petter* exposent une série de 10 moteurs à kérosène de 1 1 2 à 30 ch; la *Power gas Corporation*, un gazogène à aspiration.

Toutes ces machines, quoique n'étant pas directement du domaine de l'électricien, ont beaucoup d'intérêt pour lui, me semble-t-il, parce qu'elles peuvent concourir à la diffusion des applications de l'électricité dans la petite industrie et dans les industries agricoles, en fournissant le moyen de produire le courant à bas prix; ce sont aussi, pour les stations centrales de distribution électrique, des compétiteurs dangereux.

L'*Underfeed Stoker*, qui a équipé les foyers du hall des chaudières, fait voir son foyer automatique et son réchauffeur d'air; la *Power Gaz Corporation*, un gazogène Mond avec récupération du sulfate d'ammoniaque; MM. *G. Garett et fils* ont une mi-fixe compound à condensation à vapeur surchauffée en ordre de marche, machine qu'ils recommandent pour la production de l'électricité dans des installations de petite puissance comme étant idéalement économique, grâce à la réduction des dépenses d'amortissement et d'entretien et au rendement extrêmement bon de l'ensemble; ils montrent également une locomobile à vapeur saturée;

Une machine fixe compound tandem de 350 ch, une mi-fixe tandem, à condensateur de 100-150 ch et une locomobile de 29 ch sont exposées par MM. *Ruston, Proctor et Cie*.

Mentionnons, comme concurrents de l'électricité pour les industries agricoles, des appareils exposés par les maisons *Laren, Fowler. Marshall, Garrett :* c'est d'abord, pour MM. *R. Garrett et fils*, un tracteur automobile à vapeur surchauffée; pour MM. *J. et H. Mc Laren*, une machine compound pour le labourage à vapeur et d'autres machines agricoles; pour M. *Marshall*, un moteur à pétrole pour le labourage direct; pour MM. *J. Fowler et Cie*, une charrue à vapeur, des tracteurs et locomobiles de route, etc.

L'*Appleby Crane and Transporter* a deux grues, dont une horizontale à vapeur d'une puissance de 7000 kilogrammes de type nouveau, et une grue mobile électrique de 3000 kilogrammes, la première avec griffe automatique Temperley, la seconde avec benne à décharge automatique de même système; MM. *R. et W. Hawthorn, Leslie et Cie* exposent une grue et locomotive combinées pour le service d'expédition ou de réception dans les usines, chantiers, gares.

D'autres exposants notables sont MM. *Reavel et Cie*, compresseurs, élévateurs, etc.), *Sturtevant* (ventilateurs, conduites, machines à concasser, à granuler, etc.), *G. et J. Weir* (pompes, matériel de marine), *Hans Renold* (chaînes), *W. N. Micholson* (moulins, concasseurs, décortiqueurs).

La charrue Fowler, pour le système de labourage à vapeur indirect, et la machine de labourage direct de MM. *Marshall et Laren* sont à signaler spécialement; la pompe à explosion *Humphrey*, de la *Pump and Power Company*, également; cette pompe peut livrer 1 1/8 m³ d'eau par heure à une hauteur de 10 m avec une consommation de 483 g. par cheval-heure; elle ne comporte ni arbre, ni volant, ni soupape de refoulement.

Le nombre des machines-outils exposées est d'une cinquantaine; la plupart, celles de MM. *J. Butler et Cie et Kent, B. et S. Massey, T. Robinson et fils*, etc., sont en mouvement et actionnées électriquement; celles de MM. *J. Butler et Cie* donnent un bel exemple de commande individuelle; sous ce rapport, les machines pour la filature et le tissage de MM. *Dobson et Barlon* de la *Fairbairn Lawson Combe Barbour Company*, de M. *George Keighley* et de MM. *Sowden, David et fils* sont aussi à visiter.

MM. *Wellman Leaver et Head* exposent des fusibles, des rhéostats à grille incassables, un coupleur Dinkey, pour service dur, dans les aciéries, un frein électrique Welmann appliqué à un moteur de 30 ch et un coupleur à tambour, tous ces appareils étant visibles en fonctionnement.

Enfin, MM. *Marryat et Place*, de Londres, ont en service un ascenseur électrique, complètement automatique, à commande par boutons avec tous dispositifs de sûreté pour empêcher les arrêts et accidents; ils exposent aussi des interrupteurs de sûreté, des freins de sûreté, un coupleur à corde, un interrupteur automatique à boutons pour ascenseurs électriques, un coupleur de monte-plats, etc.

H. MARCHAND.

Horloges électriques Féry

(Suite et fin) (1)

C'est un principe élémentaire de physique que le pendule est un organe d'une extrême délicatesse dont il faut éloigner autant que possible toutes les causes de perturbation.

Or, il est certain qu'un pendule, même entretenu électriquement dans les meilleures conditions, doit subir des altérations, si minimes soient-elles, par le seul fait qu'il est chargé de donner des contacts. Plus ces contacts seront fréquents, plus l'altération sera sensible.

Dans l'appareil dont la représentation schématique est donnée par la figure 152, M. Féry a voulu réduire au minimum les chances d'altération, en déchargeant le pendule régulateur du soin d'émettre les contacts et en chargeant de cette fonction un second pendule oscillant à l'unisson du premier.

Le principe du système est absolument nouveau.

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1029, 17 septembre 1910, p. 182.

A est le pendule établi sur les données énoncées précédemment et B la bobine d'entretien, dans laquelle pénètre à chaque oscillation la

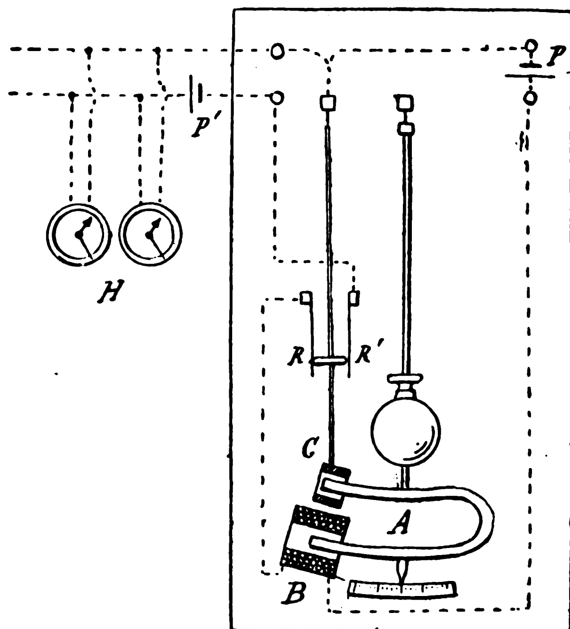


Fig. 152.

branche inférieure de l'aimant A. La branche libre de cet aimant peut à son tour pénétrer dans un anneau de cuivre rouge formant la masse d'un second pendule C ayant même durée d'oscillation que le pendule principal.

L'entraînement du pendule auxiliaire se produit avec un décalage de 1/4 de période, par la réaction sur l'aimant des courants induits qui prennent naissance dans la masse conductrice C.

On voit que dans cette disposition originale, *le pendule régulateur principal ne touche aucun corps solide pendant son oscillation.* Les contacts sont en effet commandés par le pendule auxiliaire C. L'un de ces contacts R est chargé d'assurer l'entretien du pendule régulateur. en envoyant dans la bobine B le courant d'une pile étalon *p*. L'autre R' envoie le courant de la pile *p'* dans la ligne sur laquelle sont placés les récepteurs H.

La dépense annuelle de la bobine B est très faible, un watt-heure par an environ.

La figure 153 représente un régulateur qui fonctionne depuis 1907, dans le laboratoire de M. Féry, avec une parfaite régularité.

Ce système de pendule jouit de l'intéressante propriété de *se mettre en mouvement dès qu'on ferme ses bornes sur une pile.* Il est par suite extrêmement facile de le loger dans une cage de verre hermétiquement close et sous pression constante, comme de le placer dans un endroit peu accessible, par exemple, dans une cave à température invariable.

J'ai dit que les appareils d'horlogerie fondés sur le système d'échappement électro-magnétique Féry étaient construits par la maison Brillié frères. Ces Messieurs construisent, en plus de ces horloges, toutes sortes d'appareils d'horlogerie électrique de leur invention et dont ils ont réalisé d'excellentes applications pratiques.

Ils ont établi non seulement des pendules et régulateurs d'appartement à la fois précis, propres et commodes, pouvant marcher des années sans qu'on y touche, mais ils sont encore par-

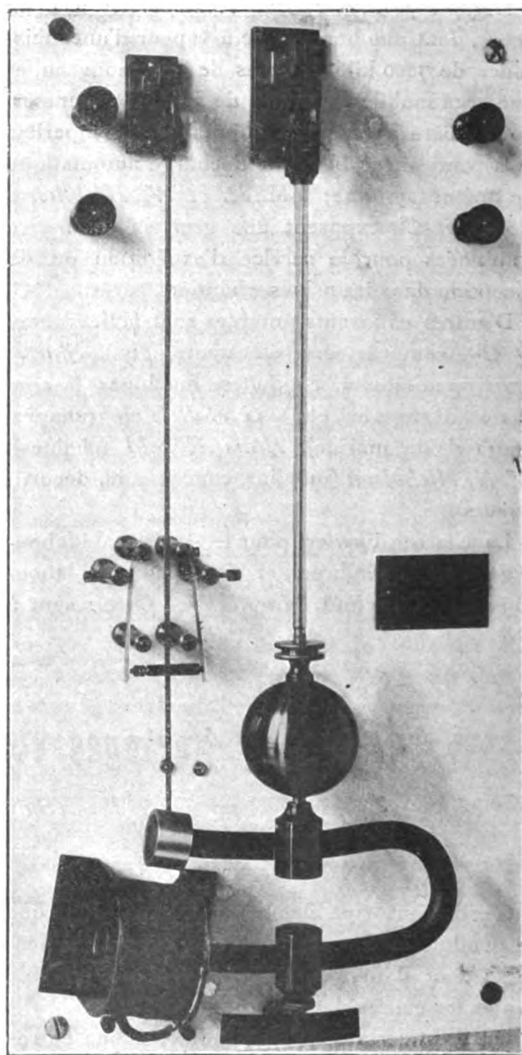


Fig. 153.

venus à faire fonctionner électriquement et avec une dépense minime d'énergie électrique des cadrans extérieurs de grande taille.

On se figure difficilement les résultats vérita-

blement extraordinaires que l'on peut obtenir, en grosse horlogerie, de l'électricité, avec de bons principes et une construction judicieuse et soignée. On peut voir, par exemple, chez M. Brillié, un cadran actionné électriquement toutes les minutes et dont la grande aiguille résiste à une pression de deux kilos appliquée à son extrémité

Dans ce cas, évidemment, ce n'est plus la pile étalon qui met cette grosse aiguille en mouvement. Cette pile n'a plus pour fonction que de mettre en marche à des intervalles précis un petit moteur travaillant sous l'action d'une pile Leclanché de cinq ou six éléments.

Supposons que cette mise en action, cette *excitation*, si l'on peut ainsi parler, du petit moteur, ait lieu toutes les demi-minutes. Le moteur est réglé de manière à fonctionner juste le temps voulu pour produire le déplacement de l'extrémité de la grande aiguille correspondant à une demi-minute. Lorsque ce déplacement est produit, le moteur s'arrête. Si l'on exerce à l'extrémité de l'aiguille un effort résistant de 2 kg, par exemple, le moteur ralentira un peu son allure, mettra 15 secondes au lieu de 10 pour produire le déplacement de l'aiguille, mais l'horloge restera toujours rigoureusement à l'heure et conservera la précision même de l'horloge-mère qui commande toutes les demi-minutes, le mouvement du moteur. Ce type d'horloge est particulièrement intéressant pour les horloges monumentales, ce mouvement électrique pouvant être appliqué aux cadrans de toutes dimensions.

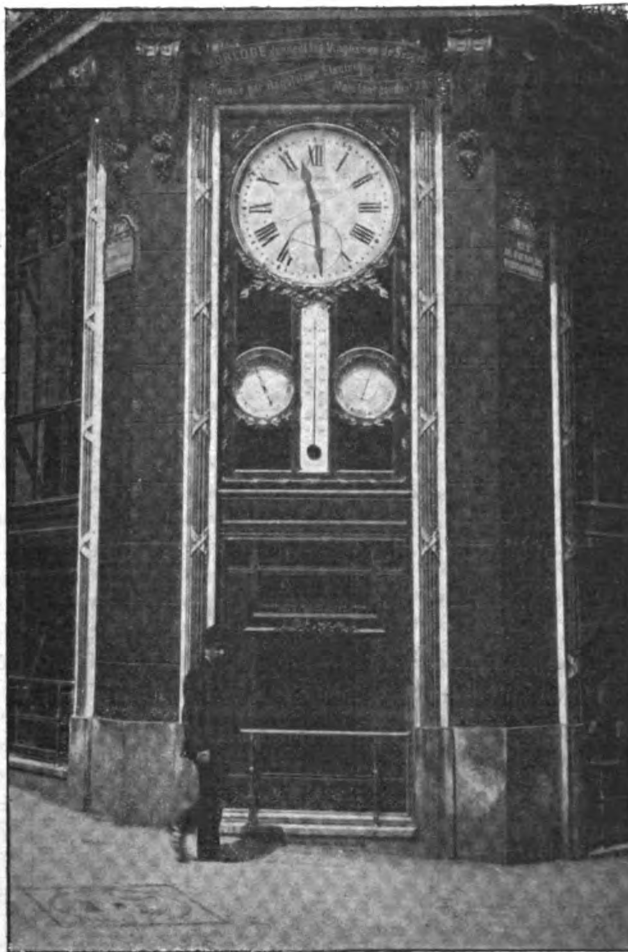


Fig. 154.

Une horloge monumentale des mêmes constructeurs et d'un principe différent fait l'étonnement des passants arrêtés devant la vitrine d'angle du journal *Le Matin* (fig. 154). Il y a là une aiguille qui se meut avec rapidité autour de son centre, décrivant, en une seconde, un cercle complet d'un mouvement uniforme.

Les personnes qui connaissent quelque peu 'horlogerie ne manquent pas de déclarer que cela est truqué et qu'il y a quelque part une machine à poids ou autre qui fait tourner ainsi cette aiguille dont le déplacement n'est pas conforme aux lois ordinaires de la mécanique horlogère.

Et cependant ces personnes ont tort. L'horloge est parfaitement électrique comme l'indique l'inscription qu'elle porte à sa partie supérieure et le mouvement de l'aiguille est parfaitement conforme aux lois de la mécanique électrique, appliquée à l'horlogerie. Cette horloge est munie d'un dispositif électrique qui résout d'une façon très simple et avec une absolue rigueur le problème de la synchronisation d'un mouvement de rotation avec le mouvement d'oscillation d'un pendule. *Le moteur ne peut faire qu'un tour par chaque oscillation double du pendule et il suffit de le munir d'un volant approprié pour que le mouvement de l'aiguille corresponde non seulement à un tour par seconde, mais devienne régulier et uniforme.*

La figure 154 représente une vue de cette intéressante horloge d'après une photographie communiquée par le *Matin*.

Les applications de l'électricité à l'horlogerie par MM. Brillié frères sont très générales, soit qu'il s'agisse d'horloges individuelles et isolées, soit d'une distribution générale.

Nous aurons l'occasion de revenir sur ces appareils en nous occupant des principaux systèmes de distribution actuellement en usage.

Pour le moment, nous ferons simplement remarquer que ces appareils dépensent très peu. réalisent une précision qu'on a été longtemps peu accoutumé à rencontrer dans l'horlogerie électrique.

L'application des moteurs à la grosse horlogerie est tout spécialement intéressante.

Un moteur dans le genre de celui dont nous parlions plus haut et qui actionne les aiguilles d'un grand cadran pouvant avoir 10 m de diamètre, ne pèse pas plus d'une *vingtaine de kilos.*

Une sonnerie d'heures de 50 à 100 kg peut être actionnée par un *moteur de 7 kg environ.*

Avec une vingtaine de kilos au maximum on peut faire fonctionner une sonnerie d'heures et de quarts dont la grosse cloche peut peser jusqu'à 100 kg.

On conçoit de quelle utilité des systèmes de ce genre peuvent être non seulement dans les clochers où les sonneries ne sont pas trop puissantes, mais dans les mairies, les usines, les châteaux, où l'heure peut être donnée dans une salle par un régulateur se chargeant d'envoyer à l'instant voulu les contacts qui mettront en mouvement soit des sonneries d'heures, soit des sonneries d'avertissement.

Il y a là toute une série d'applications industrielles, infructueusement tentées jusqu'à ce jour.

Pour les cadrans, il n'y a plus en effet à redouter les intempéries qui détériorent les engrenages d'angle et font gripper les transmissions. Pour les sonneries, la suppression des équerres et des renvois souvent compliqués et la facilité d'obtenir toujours des tirages absolument directs et normaux constituent aussi un appréciable avantage.

Léopold Reverchon.

Balances automatiques

POUR USINES GÉNÉRATRICES ÉLECTRIQUES.

Ces appareils conviennent tout particulièrement dans les batteries de générateurs à vapeur munis de foyers mécaniques; ils sont établis pour distribuer le combustible par quantités de 50 kg à la fois; toutefois là ne se borne pas leur emploi car, dans les entrepôts de la plupart des chemins de fer anglais, on utilise ces peseurs automatiques pour contrôler la délivrance des céréales et des légumes secs : blé, maïs, fèves et autres.

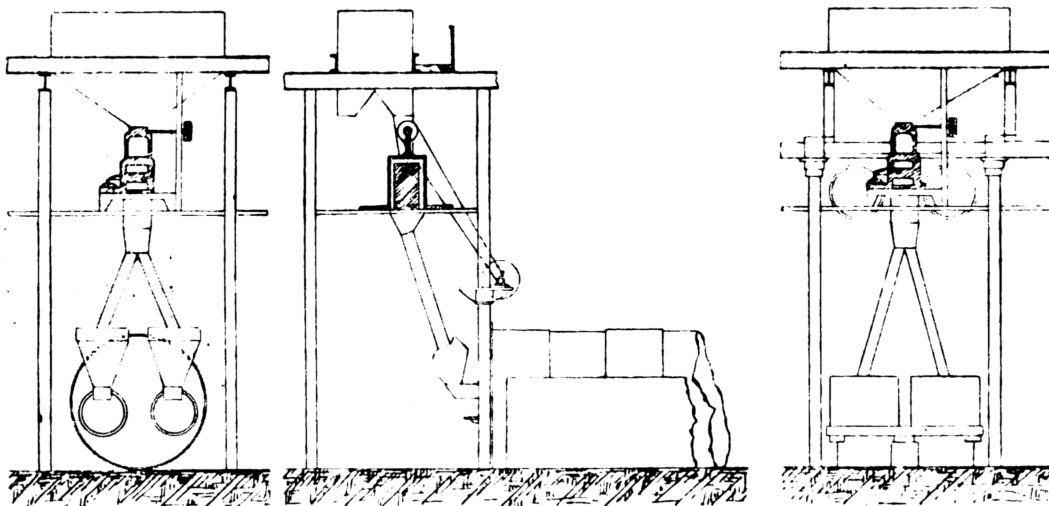


Fig. 155.

Une machine de ce type, capable de peser 120 tonnes de charbon à l'heure, fonctionne à la station centrale de la *Bristol Tramway and Carriage Cy*; la station génératrice du Métropolitain de Paris, ainsi que la Société électrique de Paris en ont aussi pourvu leurs chaufferies.

Ainsi qu'on peut le remarquer sur les schémas ci-dessus (fig. 155), la balance mécanique est disposée sous les soutes, magasins ou trémies d'approvisionnement, sur un plancher spécial; le charbon tombe ensuite dans des conduites qui le dirigent vers les trémies des chauffeurs mécaniques installés sur les façades des chaudières à tube d'eau; à la partie supérieure de la chaufferie, existe un pont ou une passerelle de service; l'arbre de transmission ou, de préférence, le moteur électrique qui commande le chargeur mécanique fait aussi fonctionner, au moyen d'un renvoi, la balance automatique dont l'arbre fait environ 80 tours par minute.

F.-C. PERKINS.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

DIVERS

Les travaux du laboratoire national anglais de physique.

A l'occasion d'une récente visite des membres de la Société de physique de Londres, il y a eu au laboratoire national de physique certaines expériences et démonstrations intéressantes que nous devons mentionner ici. Un four électrique à vide a été montré en fonctionnement par MM. Harker et Eden. Le conducteur consiste en une spirale verticale de graphite Acheson. Le courant fourni par une distribution alternative était amené par l'intermédiaire de plots massifs métalliques, isolés, refroidis par une circulation d'eau. Comme protection contre une radiation excessive, un écran isolé composé d'une sorte de charbon friable entourait le conducteur central. L'enveloppe de la partie étanche était en métal à canon avec des extrémités coniques fermées au moyen de garnitures de plomb. Des fenêtres d'observation étaient ménagées à chaque extrémité. L'ensemble, à l'exception de ces fenêtres, était immergé dans un réservoir extérieur à circulation d'eau. L'attention fut spécialement attirée sur les méthodes employées pour obtenir la mesure exacte des températures au moyen de pyromètres. Comme le four venait d'être à peine achevé et que pendant l'opération il y avait encore quelques échappements de gaz, on ne put guère observer qu'une température maximum de 1800° C, mais on peut atteindre avec facilité des températures beaucoup plus élevées.

M. Campbell décrivit une méthode pour l'évaluation de la self-inductance et la détermination de l'unité de résistance, ainsi que des procédés d'essai des condensateurs. M. Paterson rend compte des progrès réalisés dans la reproduction de l'unité de lumière de teinte plus blanche que celle recueillie par les étalons à flamme ordinaires, ce qui est rendu nécessaire dans la photométrie des lampes à filament métallique. Il montre certaines variétés de sous-étalons au charbon et métalliques et décrit les résultats d'essais avec sous-étalons au tungstène. Puis MM. Paterson et Rayner donnent des renseignements sur les travaux du Comité spécial des « Engineering Standards », sur l'affaiblissement et le vieillissement des diélectriques et la mesure des pertes sous haute tension par les diélectriques. Dernièrement, des arrangements préconisés par M. Nelson ont été pris pour faire étudier par la Commission du règlement sur les câbles de l'Institution des ingénieurs électriciens, les élévations de température, les densités normales de courant dans les câbles avec les divers types d'enveloppes et d'armatures. Les essais actuellement en cours portent sur les câbles de 0,011 m étirés dans des tubes de fer sans autre enveloppe. La température est déterminée par la mesure des variations de résistance du conducteur au moyen du double pont de Kelvin; on se dispose également à déterminer la résistance d'isolement du câble et le coefficient de température du conducteur. — A.-H. B.

Un nouveau dissolvant du caoutchouc.

Les dissolvants ordinairement employés sont inflammables ou ont un poids spécifique élevé; de plus, ces dissolvants ne donnent pas de véritables dissolutions.

D'après un brevet allemand, le bichlorure d'éthylène symétrique serait un excellent dissolvant, préférable au chloroforme et à l'éther tétrachloré. Ce nouveau dissolvant se présente sous forme d'un liquide limpide, bouillant à 55°, plus volatil que beaucoup d'autres dissolvants, non inflammable, ayant un faible poids spécifique, n'émettant pas de vapeurs explosives et donnant des solutions homogènes de caoutchouc. — K.

ÉLECTROMÉTALLURGIE & ÉLECTROTHERMIE

La silice pure fondue.

On sait qu'il y a une dizaine d'années, M. Heraeus parvint à fondre la silice pure au moyen du chalumeau oxhydrique; il fut reconnu alors que cette substance pourrait avoir d'intéressantes applications industrielles si elle était obtenue dans de bonnes conditions.

Inattaquable par la plupart des acides, n'ayant qu'un coefficient de dilatation très faible, hautement réfractaire, isolante électriquement, la silice fondue réunit un ensemble de qualités qui la rendent précieuse pour beaucoup d'applications en chimie et en électricité.

Elle peut être utilement employée, en remplacement du platine, du plomb, etc., pour la confection d'objets tels que creusets, capsules, tuyaux, joints, serpentins utilisés dans la fabrication des acides, dans les travaux d'électrolyse, dans les opérations de laboratoire, etc.

Elle est aussi appliquée à la confection des tubes pyrométriques; elle peut servir comme isolant, supérieur au verre; elle s'emploierait avantageusement comme matière d'ornementation, etc.

Mais, dans les conditions de fabrication primitives, ses usages devaient nécessairement rester très limités : avec les moyens dont on disposait, façonner un creuset de 25 cm^3 de capacité constituait un réel tour de force.

L'emploi du four électrique pour amener la matière à un état permettant de la travailler a modifié les choses; aujourd'hui, on peut se procurer les différents objets que nous avons mentionnés plus haut dans des dimensions répondant aux besoins de la pratique.

C'est en Angleterre, par M. Bottomley, que le problème a particulièrement été étudié et résolu, au point de vue de la fabrication des objets destinés à l'industrie.

On prend du « sable d'argent », moins coûteux que le quartz, tout en ayant une pureté absolument suffisante et on le fond dans des fours électriques à résistances de charbon ou de graphite : les fours à arc ont été essayés aussi, mais ils conviennent moins bien que ceux à résistance, parce que les fragments qui se détachent des électrodes peuvent introduire des impuretés dans la matière et que le réglage y est moins facile.

Ce réglage a une grande importance pratique : à une température à peine supérieure à celle de fusion, la silice commence à se volatiliser et elle se combine au charbon (pour former du carborundum); il faut donc que l'on puisse éviter d'aller jusqu'à cette limite dangereuse.

On n'amène d'ailleurs jamais la silice à un état de fluidité parfaite; c'est dans un état pâteux, comparable à celui du goudron chaud, qu'on l'obtient et on la travaille par soufflage ou, mieux, par moulage.

Actuellement, on arrive à fondre et à travailler plus de 50 kg de matière à la fois et l'on peut confectionner des serpentins de plus de 15 m de longueur et des creusets d'une contenance de 50 litres.

La silice fondue est mise sur le marché par les fabricants sous le nom de vitreosil.

(D'après des échantillons figurant à l'exposition de Bruxelles, section anglaise.)

H. M.

L'électro-métallurgie et les alliages de fer et d'acier.

M. Paul Girod vient de présenter un travail à la Société Faraday, de Londres, en juin dernier, dont une partie est consacrée à la description du four Girod, destiné à la fabrication des aciers; il donne des renseignements sur la charge employée aux usines d'Ugine. L'autre partie du travail est relative à divers alliages qui sont fabriqués aux usines de la Compagnie Girod, à Courtepin (3000 ch), et principalement aux nouveaux ateliers d'Ugine (20 000 ch) où l'on fait les électrodes en charbon des fours. Il y a 30 fours à Ugine, 18 utilisant de 300 à 750 ch et 9 de 500 ch. L'auteur énumère comme il suit les divers alliages fabriqués :

Ferro-vanadium. — Il y en a deux variétés : l'une contenant 45 à 55 0/0 de vanadium et 3 à 3,5 0/0 de carbure et l'autre de 30 à 40 0/0 de vanadium avec 0,5 à 1,5 0/0 de carbone. Cet alliage est presque exclusivement destiné aux outils à grande vitesse ayant une grande puissance.

Ferro-tungstène. — On distingue trois sortes de ces alliages contenant respectivement 83, 78,5 et 73 0/0 de tungstène et 0,6, 1,7 et 3,5 0/0 de carbone; ils sont employés pour la fabrication des aciers destinés à être trempés dans l'air.

Ferro-molybdène. — Cet alliage comporte 75 à 80 0/0 de molybdène et de 3 à 4 0/0 de carbone. Le soufre est enlevé des minerais sulfureux dans une seule opération. L'expérience a démontré que la haute teneur en carbone facilite la fusion et le mélange de cet alliage avec les alliages au vanadium.

Ferro-chrome. — Le principal alliage fabriqué contient environ 60 0/0 de chrome et de 0,6 à 9 0/0 de carbone et de 0,2 à 2,25 de silicium.

Ferro silicium. — Cet alliage, qui est le plus fréquemment employé, contient, selon les variétés, de 25 à 30, 40 à 75, 75 à 80 et 90 à 95 0/0 de silicium. La première de ces variétés est principalement employée dans les convertisseurs.

Dans la discussion qui a suivi la lecture de ce travail, le président, le Dr Mollwo Perkin, fait remarquer le retard que l'on met dans le Royaume-Uni à adopter l'affinage électrique de l'acier; il assure que la question de l'énergie à bon marché,

à ce point de vue, n'est pas aussi vitale qu'on le suppose souvent. M. R.. Cooper est également d'avis que l'on se trompe en attachant une si grande importance à la question de l'énergie à bon marché. M. E. Ristois déclare que, pratiquement, tous les modèles de fours électriques absorbent à peu près le même total d'énergie par tonne d'acier fabriqué. L'Angleterre n'a non seulement pas pris la tête dans cette application, mais encore elle ne suit pas le mouvement très rapidement. M. F. Harbord dit que la valeur des résultats obtenus dans le four électrique dépend des facilités d'enlever le laitier contenant les scories et impuretés. Les formes récentes des fours à induction donnent à ce sujet toute satisfaction.

Le Dr Rosenheim pense que si réellement on peut obtenir ainsi d'excellents aciers à outils, ce procédé révolutionnera l'industrie des aciers de Scheffield. Les fabricants de cette ville devraient étudier ces procédés et les expérimenter soigneusement et avec méthode.

M. Harbord lui répond qu'il n'est pas douteux que l'on puisse obtenir, avec le four électrique, des aciers égaux à ceux qui sont produits par les procédés ordinaires. — A.-H. B.

Traitement électrique du minerai de fer dans les pays scandinaves.

Suivant l'*Electrician*, la légation anglaise de Christiania rapporte que le four électrique installé à titre d'essai à Tinnfos, près de Skien (sur le Fjord de Christiania) produit, à raison d'environ 75 fr la tonne, du fer égal en qualité au meilleur fer suédois au charbon, lequel revient de 125 à 137,50 fr la tonne. La production de Tinnfos est actuellement de 3 tonnes par jour; quand les disponibilités en énergie hydraulique auront été portées à 1000 ch, la production quotidienne passera à 25 tonnes. Le minerai, fondu directement dans le four électrique précité, contient, assure-t-on, 45 0/0 de fer. En outre, on se propose de fabriquer électriquement l'acier à Tinnfos; cet acier reviendra de 100 à 112,50 fr la tonne, alors que l'acier suédois au charbon de qualité identique coûte près de 250 fr la tonne. La même légation apprend qu'on a fait récemment breveter en Suède un nouveau procédé spécial pour la fabrication électrique de l'acier qui donnerait d'excellents résultats et fonctionnerait d'une manière plus sûre que le procédé aujourd'hui employé à Tinnfos; plusieurs fours électriques vont être incessamment montés, pour l'application de ce nouveau procédé, dans le voisinage de Christiansand.

D'autre part, le consulat anglais de Stockholm rapporte que les travaux de construction, pour l'aménagement de l'usine de Trollhattan (Suède), qui doit fondre électriquement le minerai de fer, progressent de façon satisfaisante. De plus, les essais ont été repris avec le four électrique primitivement installé à Donnarfvet; le directeur de ce dernier établissement aurait officiellement déclaré que les résultats déjà obtenus dépassent les espérances et qu'il envisage comme définitivement résolu le problème économique de la substitution du traitement électrique du minerai de fer au traitement ordinaire. — G.

Bibliographie

Notions générales sur la télégraphie sans fil et la téléphonie sans fil, par R. de Valbreuze. Un volume format 25 × 16 cm, de IV-484 pages, avec 310 figures. Prix : 12 francs (Paris, la Lumière Electrique, éditeur).

C'est la quatrième édition, entièrement remaniée, complétée et mise à jour, de cet utile ouvrage que l'auteur a eu le talent de mettre à la portée de tous ceux qui possèdent simplement quelques connaissances rudimentaires des principales lois de la physique.

M. de Valbreuze est un excellent vulgarisateur et la meilleure preuve en est donnée par le succès, du reste bien justifié, avec lequel a été accueilli son travail et par la rapidité avec laquelle ont été épuisées les trois premières éditions.

Dans cette nouvelle édition, comportant des additions importantes et notamment une partie nouvelle consacrée à la radiotéléphonie, on a presque triplé le nombre de pages de l'œuvre primitive.

Le plan de l'ouvrage est le suivant :

Une courte introduction, destinée aux lecteurs qui ne possèdent aucune connaissance en électrotechnique, leur permet d'acquérir rapidement et sans difficultés des notions nettes et précises sur le potentiel, les phénomènes de charge et de décharge, le courant électrique, le champ magnétique, l'induction électromagnétique (induction mutuelle et induction propre), les générateurs électriques, les machines à courant continu et à courant alternatif, les bobines de self-induction et les transformateurs.

La première partie est consacrée à l'étude des oscillations électromagnétiques. Elle débute par une explication générale des mouvements vibratoires et des lois de la radiation, après quoi l'auteur a essayé de bien faire comprendre de quelle façon sont engendrées les vibrations propres d'un circuit oscillant et comment sont produites les oscillations amorties ou entretenues ; puis il a étudié en détail les oscillations complexes de deux circuits accouplés ensemble et les effets de résonance qui se manifestent quand ces circuits ont même période propre

de vibration. Enfin, il a rappelé les découvertes de Hertz et indiqué de quelle façon ce savant est parvenu à produire des ondes électromagnétiques ou des rayons électriques.

La deuxième partie, de beaucoup la plus importante, est relative à la radiotélégraphie. Après un bref exposé des premières découvertes et expériences par lesquelles la télégraphie sans fil a vu le jour, sont décrits les différents types de détecteurs d'ondes et leur emploi; les modes de fonctionnement et d'utilisation des antennes transmettrices et réceptrices; les appareils imaginés pour la mesure des longueurs d'onde. Les difficultés du problème de la syntonie et de la direction des ondes ainsi que les diverses solutions proposées pour le résoudre, sont ensuite examinées. La description des différents dispositifs successivement utilisés en radiotélégraphie, puis de ceux qui ont été nouvellement imaginés est ensuite abordée et des indications sur les différents appareils employés dans la pratique ainsi que la description des installations d'un certain nombre de postes radiotélégraphiques de grande puissance terminent cette deuxième partie.

Dans la troisième partie, consacrée à la radiotéléphonie, l'auteur a rappelé sommairement les conditions générales du problème de la transmission de la parole et l'application de ces conditions à la transmission par ondes électromagnétiques; après quoi il a mentionné les premières expériences de téléphonie sans fil, passé en revue les différents dispositifs adoptés et décrit les appareils radiotéléphoniques employés actuellement, qui ont permis de transmettre et d'entendre la parole à des distances de quelques centaines de kilomètres.

Pour terminer, nous tenons à rappeler que ce livre a un caractère général : son but n'est pas d'émunérer et de décrire les nombreux appareils construits ou proposés jusqu'à ce jour, mais de donner une idée exacte des phénomènes sur lesquels repose la radiotélégraphie ou la radiotéléphonie, et des méthodes mises en jeu pour la transmission et la réception des signaux ou de la parole.

Par suite, il s'adresse à tous ceux qui désirent s'instruire et se tenir au courant des progrès de la science : en outre, il peut être utile à bon nombre d'ingénieurs, et même de spécialistes, car il indique les résultats de toutes les études théoriques et expérimentales les plus récentes, grâce auxquelles la radiographie et la radiotéléphonie ont pu progresser d'une façon si remarquable.

Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels, par J. Post et B. Neumann. 2e édition française entièrement refondue, traduite d'après la 3e édition allemande et augmentée de nombreuses additions, par G. Chenu et M. Pellet. Tome second, 3e fascicule. Un volume format 25 × 16 cm, de 413 pages, avec 85 figures. Prix : 13 francs. (Paris, A. Herman et fils, éditeurs.)

Nous avons déjà eu, à plusieurs reprises, l'occasion de faire connaitre à nos lecteurs cette importante publication qui devrait se trouver dans la bibliothèque de tout industriel.

Ce nouveau fascicule traite des essais de la bière, du vin, du cidre et du poiré, de l'alcool et de la levure pressée, du vinaigre et de l'esprit de bois.

Il contient en outre un supplément au fascicule 1 du tome II, dans lequel MM. Chenu et Pellet décrivent les nouvelles méthodes d'essai des chaux, ciments et plâtres, ainsi que certains documents officiels relatifs aux produits céramiques.

Guide pratique de l'usager d'acétylène. Un volume, format 18,5 × 12,5 cm, de 160 pages, avec 200 figures. Prix : 1,50 fr. (Paris, Office central de l'acétylène, 104, boulevard de Clichy.)

Ce petit ouvrage n'est pas un traité d'acétylène écrit selon les méthodes généralement adoptées par les auteurs. Comme l'indique son nom, c'est un *Guide pratique* dans lequel les auteurs se sont efforcés de condenser les mille et un renseignements dont ont constamment besoin les propriétaires d'installations d'acétylène et les personnes qui veulent installer ce gaz chez eux.

La nécessité d'un tel manuel n'est pas douteuse. Il répond d'une façon précise à une foule de questions et contient de précieuses indications sur un grand nombre de sujets.

Le texte est accompagné de nombreuses figures faites pour parler aux yeux et qui indiquent souvent, mieux qu'une longue description, les particularités qu'il faut retenir.

Pour faciliter les recherches sur un sujet quelconque, il a été dressé un index alphabétique de tous les sujets traités. De même les adresses des principales maisons d'acétylène sont mentionnées à la fin du texte.

Fortschritte der Elektrotechnik [*Les progrès de l'électrotechnique*], par Karl Strecker. 23e année, 1909. 4e fascicule. Un volume, format 24 × 16 cm, pages 963 à 1476. Prix : 15 mark. (Berlin, Julius Springer, éditeur.)

Ce 4e fascicule termine le répertoire si utile de l'année 1909 des mémoires, articles et notes sur l'électrotechnique publiés dans le monde entier. Il contient, en outre, la liste des livres publiés au cours de l'année, ainsi que la nomenclature des brevets allemands, anglais et américains accordés en 1909.

Nouvelles

La Compagnie Marconi serait, paraît-il, en pourparlers avec le gouvernement ottoman pour l'établissement de plusieurs stations de télégraphie sans fil sur les côtes et à l'intérieur des terres, stations réservées au service de la marine et de l'armée. On aurait également l'intention de

munir tous les navires de guerre de postes radiotélégraphiques.

***

On vient de terminer une statue de lord Kelvin, œuvre de M. Albert-Bruce-Joy. Cette statue qui sera coulée en bronze doit être érigée prochainement à Belfast, lieu de naissance du grand savant.

Renseignements industriels et financiers

Les exportations électriques allemandes pour 1910.

Nous empruntons à l'*Elektrotechnische Anzeiger* les informations suivantes sur le commerce d'exportation de l'Allemagne, en objets électrotechniques, durant les cinq premiers mois de 1910.

Cette exportation a pris un développement considérable : elle s'est élevée à 352 406 doubles quintaux, contre seulement 256 226 doubles quintaux pour les cinq mois correspondants de 1909 — soit une augmentation d'environ 31 0/0. La même exportation de 1910 soutient en outre avantageusement la comparaison avec celle des autres années antérieures, y compris celle de 1908 qui avait été particulièrement active : en effet, l'exportation des cinq premiers mois de 1908 s'était élevée à 314 749 et celle de la même période de 1907 à 247 278 doubles quintaux. A noter en outre que la valeur des exportations des cinq premiers mois de 1910 a déjà atteint le chiffre de 104 812 000 fr contre seulement 76 162 000 fr en 1909 — soit un accroissement, au profit de 1910, de 33 0/0. Les augmentations portent particulièrement sur : les câbles électriques (141 375 doubles quintaux et 25 600 000 fr contre 92 743 doubles quintaux et 16 810 000 fr en 1909); les lampes à incandescence (8116 doubles quintaux et 22 325 000 fr contre 4758 doubles quintaux et 13 087 000 fr en 1909); les induits complètement achevés, les collecteurs (14 373 doubles quintaux et 4 487 000 fr contre 9318 doubles quintaux et 2 912 000 fr en 1909); les dynamos (114 312 doubles quintaux et 18 300 000 fr contre 84 924 doubles quintaux et 14 537 000 fr en 1909). En ce qui concerne les induits et collecteurs, l'*Elektrotechnische Anzeiger* remarque que leur exportation a quadruplé en destination de la Belgique (425 doubles quintaux en 1909 et 1705 en 1910); la même exportation est passée : pour la France, de 531 doubles quintaux en 1909 à 1680 en 1910; pour la Grande-Bretagne, de 1331 à 2582 doubles quintaux; pour l'Autriche-Hongrie, de 914 à 1769 doubles quintaux; pour la Russie d'Europe, de 1139 à 1698 doubles quintaux, et enfin, pour le Sud-Africain anglais, de 459 à 804 doubles quintaux. — G.

-oo-

Société Marcel Bréant et Cie.

Société en commandite par actions, dite Société du secteur électrique des vallées de la Seine et de l'Epte, constituée sous le régime de la législation française sous la raison sociale « Marcel Bréant et Cie ».

Statuts déposés à Me Guy, notaire à la Roche-Guyon (Seine-et-Oise), les 15 et 29 septembre 1905, modifiés suivant acte reçu par Me Cresson, notaire à Tourny, le 29 novembre 1907, et par délibérations des assemblées générales extraordinaires des 29 janvier 1907, 11 février 1908, 10 janvier et 4 août 1910.

Siège social à Gasny (Eure).

La Société a pour objet l'exploitation de la force et de la lumière électriques au moyen d'une usine créée à Gasny, l'achat, la vente, la location et l'installation de tous appareils et matériel quelconques, l'acquisition, la prise à bail de tous biens meubles et immeubles, l'édification de toutes constructions, l'obtention, l'acquisition, l'exploitation ou la cession de toutes concessions pour l'éclairage électrique et la transmission de l'énergie électrique dans les communes et chez les particuliers des arrondissements de Mantes et des Andelys et, éventuellement, dans les arrondissements limitrophes, et, en général, toutes opérations se rattachant à ces objets.

La durée est de 50 ans à compter du jour de sa constitution définitive (27 décembre 1905).

Il a été fait apport à la Société : 1° par M. Marcel Bréant, de l'établissement industriel servant à l'exploitation de l'usine électrique de Gasny, comprenant la clientèle, diverses concessions de privilège d'éclairage, le matériel de toute nature, les canalisations, l'outillage et les objets mobiliers, les approvisionnements et marchandises, les abonnements, le droit au bail de la chute et du terrain où est installée l'usine, les loyers d'avance et les droits de l'apporteur sur les constructions édifiées par lui sur ce terrain, ledit apport grevé d'une somme de 149 700 fr, due à M. Bréant père et de celle de 47 752,95 fr, due à divers créanciers;

2° Par M. Alphonse Bréant père, de la somme de 149 700 fr, à lui due par son fils, et d'une machine à vapeur et d'un moteur à gaz; en représentation de ces apports, il a été attribué : à M. Marcel Bréant, 375 actions entièrement libérées et à M. Bréant père, 1962 actions entièrement libérées de la société.

Le capital social a été fixé à 300 000 fr, divisés en 3000 actions de 100 fr, dont 2337 attribuées ci-dessus en représentation des apports, et 663 ont été souscrites et entièrement libérées.

L'assemblée générale annuelle se réunit dans le courant du mois de mars.

Les assemblées ordinaires sont convoquées par un avis inséré seize jours à l'avance dans un journal du département de l'Eure. Le délai peut être réduit à dix jours pour les assemblées extraordinaires.

L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre.

Les bénéfices nets se répartissent comme suit : 10 0/0 à la réserve; 20 0/0 à la gérance et 79 0/0 aux actionnaires. Lorsque le fonds de réserve a atteint le cinquième du capital social, le prélèvement affecté à sa formation

cesse de lui profiter et les bénéfices se répartissent : 25 0/0 à la gérance et 75 0/0 aux actions.

La Société a fait une émission de 2000 obligations de 100 fr, représentant un capital de 200 000 fr produisant un intérêt annuel de 5 0/0 et remboursables en 50 ans par voie de tirages au sort et une émission de 200 obligations de 250 fr, représentant 50 000 fr, remboursables en 30 ans par tirage au sort et produisant un intérêt annuel de 5 0/0.

Par délibération en date du 4 août 1910, l'assemblée générale extraordinaire a : 1° décidé que le capital serait augmenté en une ou plusieurs fois jusqu'à concurrence de 200 000 fr par l'émission d'actions nouvelles de 100 fr payables moitié en souscrivant et le surplus aux époques fixées par le gérant sur l'avis du conseil de surveillance; 2° décide l'émission de 1000 obligations de 100 fr 5 0/0 représentant un capital de 100 000 fr, remboursables en 45 ans par voie de tirage au sort.

BILAN AU 31 DÉCEMBRE 1909

Actif.

Concession	40 000 »
Frais de constitution	2 034 35
Bâtiments	34 442 »
Usines	162 202 50
Outillage	13 713 »
Marchandises	13 516 30
Canalisations	269 668 20
Mobilier	2 310 »
Matériel en location chez les abonnés	24 345 »
Débiteurs divers	53 749 40
Total général	615 980 75

Passif.

Capital-actions	300 000 »
Capital-obligations (1re série, 50 000) : Obligations restant en cours	43 500 »
Capital-obligations (2e série, 200 000) : Obligations restant en cours	154 500 »
Réserve statutaire de l'année	2 250 »
Réserve statuaire antérieure	3 830 60
Cautionnement	3 274 10
Créditeurs et comptes banquiers	78 681 90
Reste à payer sur coupons	4 204 80
	500 541 40
Balance du compte profits et pertes	25 439 35
Total général	615 980 75

Certifié exact et véritable.

Marcel Bréant.

Une révolution sur le marché du cuivre.

On mande de Bruxelles à la *Zeitschrift für Schwachstromtechnik* que les Etats-Unis vont incessament recevoir un premier envoi de cuivre provenant du Congo belge. Ce fait laisse prévoir une révolution sur le marché du cuivre que l'Amérique a jusqu'ici commandé, étant donné qu'elle fournissait environ 70 0/0 de la consommation mondiale. C'est qu'en effet les mines de cuivre du Congo, notamment celles du territoire de Katanga, sont aujourd'hui en état d'exploitation et que l'on dispose de plusieurs lignes de chemin de fer pour le transport du minerai et du métal jusqu'à la côte. On rencontre au Congo des réserves qui peuvent alimenter les besoins actuels du monde entier durant un siècle. Il faut noter, en outre, que les minerais de Katanga contiennent une moyenne de 6 à 25 0/0 de métal, tandis que les meilleurs minerais américains donnent seulement de 3 à 6 0/0 de métal. Aussi, en raison de leur teneur élevée en cuivre, l'exploitation des minerais du territoire de Katanga doit présenter un caractère rémunérateur, quand même le prix de vente du métal tomberait à 525 fr la tonne. Dans ces conditions, un retour aux cours du cuivre pratiqués durant ces dernières années semble être impossible. — G.

Société de galvanisation et de galvanoplastie D. Chabaud et Cie.

Société française en commandite par actions en formation. — Siège social : rue Hoche, 31, Marseille. — Galvanisation, cuivrage, nickelage, laitonisage des métaux. — Durée : 30 ans. — Capital : 40 000 fr, divisé en 400 actions de 100 fr chacune, dont 300 à souscrire en numéraire et à libérer d'un quart. — Apports : connaissances spéciales et techniques rémunérées par 100 actions entièrement libérées. — Pas encore de bilan. — Bénéfices : 5 0/0 à la réserve légale, 20 0/0 amortissement du matériel. Telles sommes que, sur la proposition du gérant, l'assemblée générale pourra fixer pour constituer un fond de prévoyance et de réserve.

Le surplus à distribuer entre toutes les actions.

Le fondateur,

D. Chabaud,

Boulevard des Vignes, 5, Capelette, Marseille.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Nouveau support pour lampes à incandescence : Escofficio-Beleuchtüngkorper-Compagnie, à Wiesbaden (Allemagne).

Horloges électriques Féry : Brillié frères, 28, boulevard de Villiers, à Levallois-Perret (Seine).

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Distributions monocycliques

POUR PETITES STATIONS CENTRALES

Bien que la plupart des petits secteurs municipaux soient établis désormais pour distribuer la force et la lumière par courants triphasés à trois et quatre fils, il n'est pas rare de trouver encore certains d'entre eux qui, installés à une époque déjà ancienne et dans le but d'assurer à peu près exclusivement un service d'éclairage, ont été créés pour transmettre du courant monophasé par circuits à deux fils. De la sorte, l'alimentation des moteurs, si rares qu'ils soient, devient une obligation difficile, exigeant l'emploi de dispositifs compliqués et peu satisfaisants, provoquant un démarrage pénible accompagné d'une consommation de courant relativement considérable.

Ces considérations nous ont suggéré de rappeler les divers modes de distribution simultanée de la lumière et de l'énergie électrique et plus spécialement le système monocyclique qui permet de modifier économiquement et simplement (ces termes sont d'ailleurs synonymes) une distribution monophasée en vue de la rendre apte à fournir de la force avec tous les avantages de la transmission par courants polyphasés.

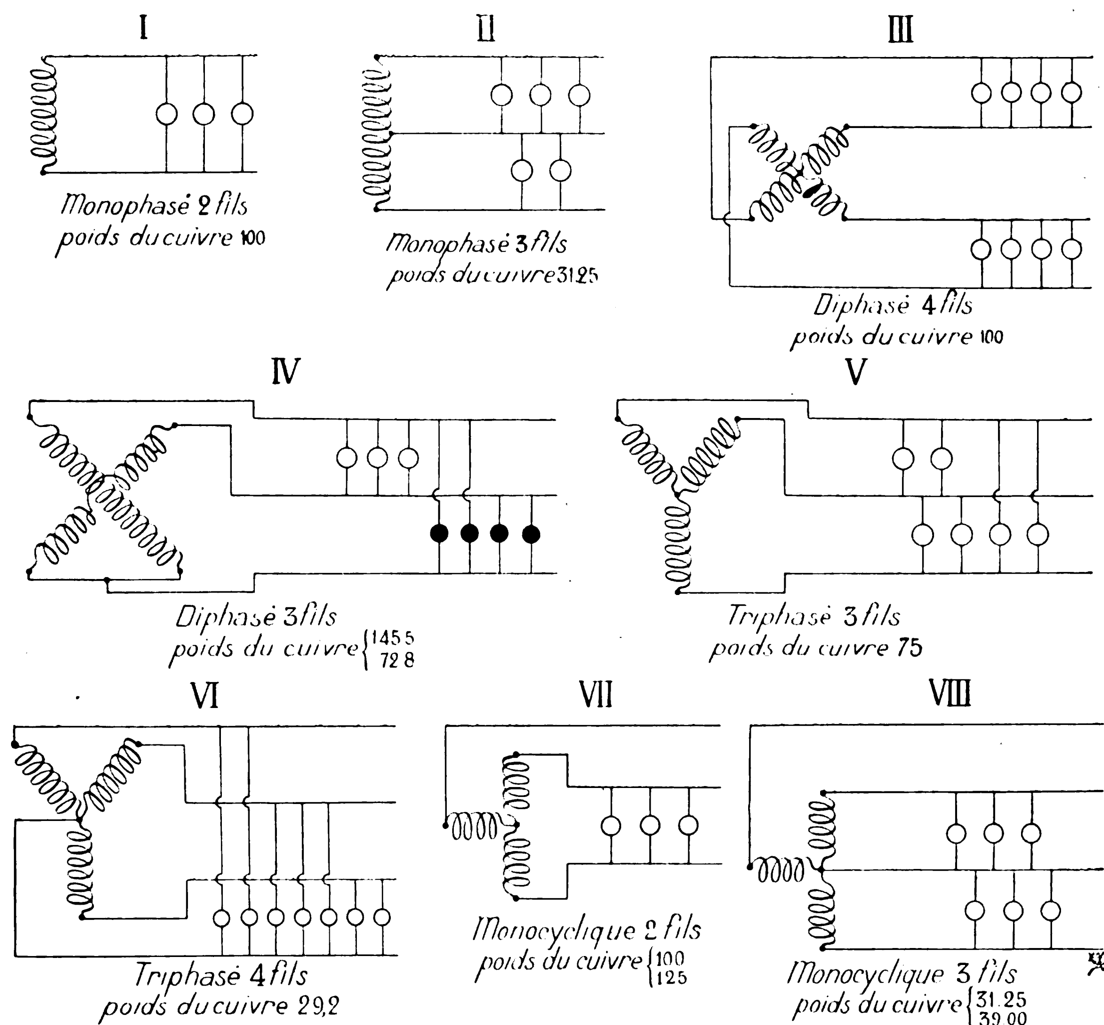


Fig. 156.

A cet effet, nous avons reproduit figure 156 les divers groupements possibles des circuits alterna-

tifs, y compris les systèmes polyphasés et monocycliques. Vis-à-vis de chacun des dispositifs, nous avons indiqué les poids de cuivre nécesstés par les modes de distribution correspondants et rapportés au cas initial du monaphasé à deux fils.

Il y a lieu de remarquer immédiatement que la dépense de cuivre élevée résultant de l'application de ce cas tient à la faible tension de distribution entre fils, tension imposée par les lampes desservies.

La disposition 2 dite d'Edison est trop connue pour que nous nous y arrêtions longuement. En supposant que le fil neutre ait une section moitié de celle des deux autres, l'économie de cuivre est considérable, puisqu'elle dépasse les deux tiers du poids immobilisé dans le cas précédent. Toutefois, ni l'une, ni l'autre de ces deux dispositions ne permet le fonctionnement facile du matériel moteur.

La disposition 3 est relative à la distribution par courants diphasés à quatre fils. La quantité de cuivre employée est égale à celle de la première disposition, mais sur la totalité du parcours de la transmission, il est possible d'alimenter des moteurs avec un démarrage satisfaisant. Toutefois, si les deux circuits indépendants du système sont inégalement chargés, la régulation est difficile, car les tensions d'alimentation doivent être différentes sans que le générateur diphasé puisse être utilement compoundé pour satisfaire à cette condition. En vue de surmonter cette difficulté, trois procédés peuvent être utilisés : soit en diminuant les pertes jusqu'à les rendre négligeables par une augmentation consécutive de la section des conducteurs, soit en compoundant la machine pour compenser les pertes sur l'une des phases, un régulateur de feeder étant disposé sur la seconde; soit enfin en plaçant un régulateur de feeder sur chaque phase.

Une disposition plus simple (4) consiste à alimenter les deux circuits par trois fils reliés conformément au schéma. Le poids de cuivre immobilisé par l'application de ce procédé diffère suivant la tension maximum imposée entre fils. Si celle-ci est égale à celle que fournissent les dispositions 1 et 3, le poids du cuivre nécessaire est sensiblement accru par l'emploi du troisième fil, en raison des relations de phase entre les circuits. Par contre, dans l'hypothèse d'une même tension aux récepteurs, la considération de tension maximum étant écartée, le poids de cuivre nécessaire n'est plus que de 72,8 0/0, ainsi qu'il est facile de l'observer par l'estimation des pertes par effet Joule. Ce procédé facilite la régulation des circuits. Néanmoins, les tensions entre le fil médian et les fils extrêmes sont différentes en raison des pertes inductives inégales en ligne.

Parmi les dispositions applicables aux courants triphasés, nous ne considérerons pas la distribution par circuits séparés, homologue de celle que nous avons examinée en 3 à l'occasion des courants diphasés. Le mode de connexion (5) le plus fréquent et le mieux connu offre, pour une même différence de tension entre fils, une économie de cuivre atteignant 25 0/0 sur le système initial monophasé à deux fils. Par contre, il n'est applicable que dans les cas d'équilibrage rigoureux des charges entre fils, condition sans laquelle une différence de tension notable peut s'établir entre les points neutres non reliés.

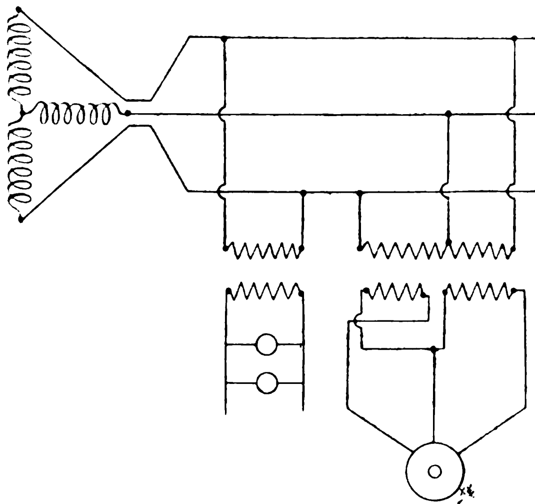
Afin de surmonter cet inconvénient, tout en satisfaisant aux meilleures conditions d'économie, on utilise fréquemment la disposition (6) désignée ordinairement sous le nom de système triphasé à quatre fils et différant de la précédente par l'adjonction d'un fil d'équilibre reliant le point neutre des générateurs ou des transformateurs à celui des récepteurs montés en étoile. La tension entre les sommets de l'étoile est alors 1,73 fois la tension composante entre le conducteur neutre et les conducteurs actifs, d'où un gain considérable sur le poids du cuivre employé : 70 0/0 d'économie environ en donnant au conducteur neutre une section moitié de celle des fils actifs.

Si maintenant nous comparons les systèmes de distribution par courants di- et triphasés, nous observons qu'ils peuvent l'un et l'autre procurer une économie de cuivre à peu près égale, bien que les tensions maxima soient sensiblement différentes et qu'ils ne présentent pas une facilité de régulation identique. D'ailleurs, il convient de remarquer également qu'en ce qui concerne l'opération d'équilibrage de la charge relativement à la tension, il suffit d'observer, en triphasé, l'égale répartition des récepteurs entre les trois branches, tandis qu'il y a lieu, en diphasé, de constater l'existence d'une dissymétrie déterminée par l'inductance de la ligne.

En définitive, nous voyons que la possibilité d'alimenter de façon rationnelle un matériel moteur se trouve payée au prix d'une complication des circuits monophasés primitivement envisagés. C'est précisément pour éviter les inconvénients de cette complication et pour conserver la simplicité du matériel monophasé, tout en accordant au réseau l'aptitude supplémentaire de distribuer la force motrice sous une forme pratique, qu'a été créé le système monocyclique sur lequel nous voulons maintenant attirer l'attention du lecteur.

Le système monocyclique est applicable sous

deux formes dont le schéma (fig. 157) est l'une d'elles, la plus simple, uniquement constituée par un circuit monophasé à deux fils. Toutefois, l'induit de la machine génératrice porte une bobine supplémentaire, telle que celle figurée sur le schéma comme reliée au point milieu de l'enroulement principal, l'autre extrémité libre étant reliée à un fil de puissance dont la section est choisie pour le nombre de moteurs à alimenter. Dans la figure 158, le même dispositif est appliqué à une distribution Edison à trois fils, identique à celle qui a fait l'objet, à propos du schéma II (fig. 156), d'observations antérieures. Avec ce système, il est possible de compounder les générateurs pour les pertes en ligne réelles et les récepteurs d'éclairage peuvent être disposés pour



ig. 157. — Schéma de montage de récepteurs avec transformateurs sur circuit monocyclique à deux fils.

donner une régulation aussi satisfaisante qu'en courant continu. Il faut remarquer que la désignation de « fil de puissance » ne signifie pas que la puissance est distribuée par ce fil, mais plutôt que tous les moteurs y sont reliés et qu'il joue le rôle de conducteur neutre ou d'équilibre à la façon du conducteur médian du système Edison à trois fils.

Au point de vue descriptif, l'alternateur qui produit les courants monocycliques est tout à fait semblable aux générateurs monophasés usuels. Il comporte, supplémentairement, un second ensemble de bobines, dont la section de conducteurs est choisie égale à celle de l'enroulement principal, mais dont le nombre de tours est beaucoup plus faible, de sorte que son encombrement est petit et la puissance mécanique supplémentaire, négligeable. Au point de vue de son orientation angulaire, il est placé entre les bobines principales, de telle sorte que la force électromotrice développée soit égale à $\frac{\pi}{2}$ de la tension d'alimentation. Ainsi, en modifiant le nombre de tours relatif des deux enroulements, il est possible d'obtenir des forces électromotrices résultantes dont les directions angulaires seront arbitraires, relativement à celles des tensions composantes. La disposition la plus fréquente consiste à déterminer les enroulements de façon à obtenir en ligne trois forces électromotrices à 60°. En d'autres termes, les forces électromotrices résultantes entre enroulements principaux et auxiliaire forment un angle de 60° avec la tension due au bobinage supplémentaire. Dans ces conditions, si l'une de ces forces électromotrices est inversée dans un récepteur quelconque, le système résultant consistera dans la création de trois forces électromotrices à 120°, c'est-à-dire d'une distribution par courants triphasés. Par l'emploi de transformateurs (fig. 157), l'inversion dont il est question ci-dessus s'effectuera très simplement en croisant deux des fils secondaires. Ainsi, dans ces conditions, il sera possible de brancher sur le circuit un moteur d'induction à champ tournant polyphasé dont les périodes de démarrage et de marche en régime seront aussi satisfaisantes que lors du fonctionnement sur une canalisation triphasée ordinaire.

Une telle disposition permet donc, en dernière analyse, d'appliquer la distribution monophasée aux circuits d'éclairage et la distribution triphasée aux circuits de force motrice. Il va de soi, d'ailleurs, que l'on pourrait aussi bien réaliser un circuit d'énergie diphasé, quoique ce second dispositif ne soit justifié par aucun avantage et présente l'inconvénient de nécessiter un enroulement auxiliaire plus encombrant, par suite de l'obligation d'obtenir une force électromotrice complémentaire plus élevée.

L'application de ce système est également possible, ainsi que nous l'avons dit déjà, sur une distribution Edison. Les transformateurs nécessaires doivent être installés conformément au schéma (fig. 158) : le transformateur principal servant à l'éclairage est relié à un petit réducteur de tension et de puissance approprié aux moteurs en service. Nous n'avons pas besoin d'insister sur l'intérêt que présente une telle disposition dans les villes où il est couramment nécessaire de distribuer simultanément de la force et de la lumière.

Il faut également faire remarquer que la réversibilité du générateur monocyclique étant un fait vérifié, le système peut facilement être utilisé pour l'alimentation de moteurs synchrones qui présenteront l'avantage reconnu des courants

polyphasés sur le monophasé dans cette nouvelle application. En outre, les générateurs pourront être monophasés, la force électromotrice auxiliaire étant fournie par un moteur d'induction ou du type synchrone, puisque le système est basé sur le principe de l'établissement d'une force électromotrice ayant la même relation de phase que celle engendrée par l'enroulement supplémentaire du générateur. C'est ainsi que dans le cas de certaines installations particulières, il sera possible de ne faire partir le fil-puissance que d'une sous-station monocyclique sans qu'il soit nécessaire d'utiliser des génératrices spéciales à la station centrale.

Dans les conditions ordinaires d'établissement, les moteurs synchrones, aussi bien que les moteurs de démarrer et de fonctionner comme des moteurs polyphasés, dans les conditions connues du matériel monophasé quant à l'énergie et au courant consommés. Toutefois, en cas de surcharge, la puissance complémentaire est canalisée par le fil auxiliaire qui doit, en conséquence, avoir une section suffisante pour l'intensité de courant correspondante.

D'ailleurs, il n'est pas inutile de rappeler, afin de parer à l'objection que l'on ne manque pas d'élever en pareil cas, que, malgré la section qu'il est nécessaire de prévoir pour ce conducteur, l'avantage du système reste certain, en raison de la faible quantité relative de cuivre immobilisée sur le fil de puissance comparée aux fils principaux qui doivent alimenter à la fois les récepteurs

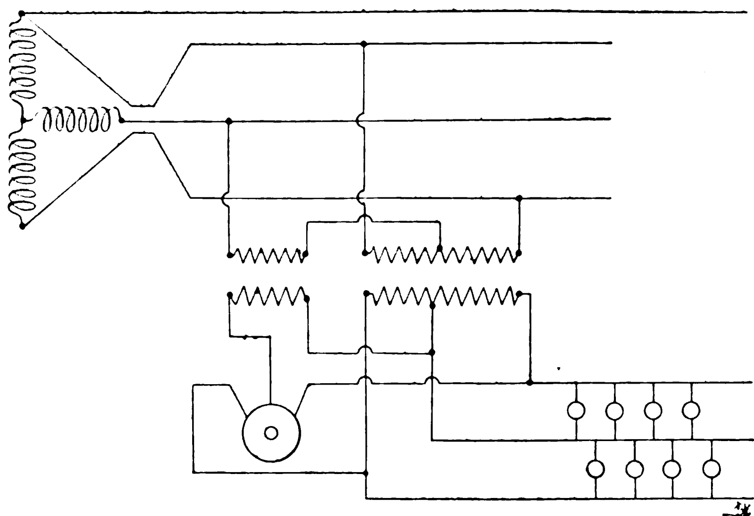


Fig. 158. — Schéma de montage de récepteurs avec transformateurs sur circuit monocyclique à trois fils.

d'induction, sont bobinés de sorte que les forces contre-électromotrices développées lors du fonctionnement soient égales et symétriquement dirigées. Dans le système monocyclique, cependant, les moteurs sont enroulés pour produire une force contre-électromotrice relativement élevée dans le circuit auxiliaire en vitesse et en charge, afin de réduire le courant de circulation correspondant. On réalise ainsi des machines réceptrices fort intéressantes qui jouissent de la double propriété force et lumière, et il n'est pas rare de voir couper la phase auxiliaire après la mise en vitesse du moteur, pratique qui conduit à une nouvelle réduction de la section du fil d'équilibre. Les valeurs indiqués sur la figure 156, relativement à ce cas, ont été calculés en adoptant pour celle-ci une section égale au quart de celle des conducteurs principaux.

A.-R. GARNIER.

L'Électricité à l'Exposition de Bruxelles (1)

LA PARTICIPATION FRANÇAISE

Les chiffres donnés dans mon article d'ensemble sur l'exposition montrent que la section française tient une place considérable; cette participation, cependant, est toute différente de la participation allemande qui, ainsi que je l'ai dit, frappe l'attention par sa concentration et sa puissance; l'Allemagne s'est mise à l'écart; la France s'est fondue aux autres participants, à la Belgique surtout, et sa présence se manifeste pour ainsi dire partout, dans tous les halls et dans toutes les parties de l'exposition.

L'exposition des machines et appareils électriques est principalement installée dans l'un des halls de l'industrie, avec celle des participants du groupe IV, c'est-à-dire du matériel et des procédés généraux de la mécanique; on peut toutefois trouver des appareils électriques ou des produits de l'industrie électrique dans d'autres subdivisions, et notamment dans ce groupe IV même; de nombreuses machines-outils et des appareils divers de la mécanique générale y sont mus par des moteurs électriques; de même, dans la section de chimie figurent quelques intéressants instruments ou modèles pour l'électrochimie et l'électro-analyse, des produits de l'électrochimie, des instruments de mesure pour la radiologie, etc. Des constructeurs français sont aussi représentés dans le hall international des machines; dans la section de l'enseignement, divers établissements d'instruction montrent de beaux modèles d'appareils pour l'étude expérimentale de l'électricité, ainsi que quelques machines électriques exécutées par des élèves; en un mot, il y a ample moisson à faire pour le visiteur, sinon français du moins étranger, car les objets exposés caractérisent très nettement les méthodes françaises.

Pour la grosse machinerie électrique, trois grands constructeurs sont surtout à noter : la Compagnie générale électrique de Nancy; la Société alsacienne de constructions électriques de Belfort; la Société des ateliers de construction électriques du Nord et de l'Est, à Jeumont; leurs trois stands, dans la section de l'électricité, sont sensiblement équivalents en importance.

Pour donner une idée de leur intérêt, il me suffira de dire que, dans l'un d'eux, celui des ateliers du Nord et de l'Est, sont exposés un moteur de traction à courant continu, à pôles auxiliaires, du type fourni au métropolitain, un moteur monophasé Latour, de 55 ch; un moteur monophasé à collecteur à phases auxiliaires et conjoncteur centrifuge garantissant la constance de la vitesse par la mise en circuit des phases auxiliaires lorsque la vitesse tend à tomber; un moteur triphasé à collecteur, à vitesse variable entre 1 et 3, pour ventilateurs de mine, pompes centrifuges, etc.; un équipement à unités multiples du type du métropilitain de Paris, avec régulateurs d'intensité; des échantillons de câbles téléphoniques à isolement au papier, des conducteurs d'aluminium, des câbles armés sous-marins; des tubes Bergmann; un interrupteur à 12 000 volts à enclenchement par solénoïde ou à main et déclenchement électrique ou à main. La plupart de ces appareils sont des modèles nouveaux et ils illustrent bien la construction des ateliers du Nord et de l'Est; cette Société est d'ailleurs largement représentée, dans d'autres sections, par les stands de la Compagnie sœur des ateliers de constructions électriques de Charleroi.

La Société alsacienne a également des machines remarquables : c'est d'abord un moteur monophasé à répulsion compensé Lehmann, avec réglage pour le décalage des balais, pour filatures particulièrement; le moteur, complètement fermé, a une puissance de 7-8 ch, à 750-1000 tours par minute, sous 500 volts, 50 périodes; vient ensuite un moteur triphasé Roth, marchant à 500-1200 tours par minute, 500 volts, 50 périodes; le rotor possède un enroulemeut auxiliaire en fer qui est court-circuité à 60 0/0 de la vitesse normale; un survolteur-dévolteur type Siemens constitue une quatrième machine intéressante; la partie essentielle du stand est une installation complète de production et de conversion comprenant : 1° un turbo-alternateur de 350 ch, formé d'une turbine Zoelly, marchant à 3000 tours par minute avec vapeur à 12 atmosphères, et d'un

(1) Voir l'*Électricien*, 4 juin 1910, p. 356; 3 septembre 1910, p. 150.

alternateur asynchrone produisant des courants à 5000 volts, 50 périodes; ce groupe, par le fait du générateur alternatif asynchrone, mérite une mention spéciale; 2° un transformateur réducteur, de 5000 à 180 volts, monté en hexaphasé du côté secondaire; le transformateur est à bain d'huile refroidi par circulation d'eau; 3° une commutatrice, hexaphasée du côté alternatif, donnant du courant continu à 250 volts et marchant à 600 tours par minute. D'autres machines figurant dans ce stand sont : un moteur électrique à courant continu, de 170 ch, à pôles auxiliaires, accouplé directement à une pompe Sulzer et marchant à 2000 tours par minute; un moteur à répulsion compensé de 50 ch, 500 volts, 25 périodes, à pôles de commutation; 80 moteurs de ce type ont été fournis par la Compagnie aux chemins de fer du Sud de la France; un moteur de 63 ch, 395 volts, 565 tours, du modèle employé par les chemins de fer électriques du Midi; un moteur électrique de filature, pour courant continu, réglé par le champ; un interrupteur à maximum et à minimum à action différée de 4000 ampères; un induit d'alternateur de 2500 ch, ayant 6800 mm d'alésage.

Autour de ces trois exposants principaux, par l'étendue de leur participation, sont groupés des fabricants de diverses spécialités.

MM. Leclanché et Cie exposent, en même temps que leurs derniers modèles d'éléments, une série de types des piles qu'ils ont fabriquées depuis 1870 jusqu'à ce jour, depuis le premier modèle donnant 25 ampères-heure, jusqu'au modèle 1910, fournissant, à égalité de dimensions, 250 ampères-heure.

La Compagnie générale des travaux d'éclairage expose des interrupteurs, un rhéostat rotatif pour jeu d'orgue, un manipulateur pour jeu d'orgue, des appareils d'éclairage.

MM. Ch. Mildé et fils montrent des appareils de stérilisation de l'eau par l'ozone du docteur Otto.

La Néo-métallurgique a réuni une collection de ses produits du four électrique; la Société Gin expose des photographies de four; l'électrothermie est encore représentée par un petit four à induction Delter exposé par M. Poulenc; M. Keller montre, outre des produits du four électrique, un four de 500 kg, acquis par l'Institut de Grenoble, avec la connexion-suspension élastique pour le charbon, formée de lames de cuivre souples.

De beaux produits sont exposés par la Société électrométallurgique française, qui attire l'attention sur les avantages de l'aluminium pour la construction des lignes aériennes.

La Société anonyme Apicea expose un dispositif de sûreté contre les ruptures des fils à haute tension; l'Electro-textile signale son procédé de gazage des fils par l'électricité; les ustensiles de platine employés dans cette méthode sont exposés dans la section de chimie, par MM. Quenneson, de Belmont, Legendre et Cie.

La Société le Carbone montre des balais, résistances, éléments de parafoudre, etc., en charbon.

Pour le gros matériel, il y a encore, indépendamment des trois constructeurs prénommés, la Société des Ateliers électriques de Saint-Ouen, avec des moteurs et transformateurs, la Société Aster, avec des groupes générateurs du système Energycar, la Société anonyme Gramme, avec des moteurs, tableaux, commutateurs, interrupteurs, démarreurs, etc.

Une classe très bien représentée est celle de la télégraphie et de la téléphonie; pour cette partie, la section française n'a d'équivalent dans aucune autre section, surtout en ce qui touche les appareils de radiotélégraphie, dont l'outillage le plus moderne peut être étudié dans les stands de MM. Carpentier, Ducretet, Ancel, etc.

MM. Ducretet et Roger exposent une bobine de Ruhmkorff, une bobine d'accord, un Morse pour la télégraphie sans fil, une petite dynamo pour la production de courants alternatifs sinusoïdaux, un résonnateur d'accord, un radioscope Szilard, un détecteur Ferrié, un récepteur à relais avec potentiomètre, un détecteur à contacts solides.

M. Carpentier expose divers instruments pour la télégraphie sans fil et pour la télégraphie et la téléphonie ordinaires.

M. L. Ancel a une belle collection d'appareils pour la télégraphie sans fil : détecteur, potentiomètre, interrupteur Ella, cohéreur Ancel, condensateur à pétrole, interrupteur rotatif à gaz, radiateur d'essai, résonateur Oudin, transformateur à haute fréquence, isolé dans l'huile, etc.

Pour la télégraphie et la téléphonie, il y a lieu de citer particulièrement MM. Aboilard et Cie, ainsi que la Société industrielle des téléphones.

La Société industrielle des téléphones a plusieurs stands très intéressants et elle y présente des exemples de tous les domaines de sa fabrication, sous les formes les plus récentes.

La Compagnie française des câbles télégraphiques expose des échantillons de câbles, un grappin centripède à contre-dents pour le relevage des câbles, des appareils de télégraphie sous-marine.

MM. Brillé frères ont groupé dans un beau stand une série d'horloges électriques, primaires et réceptrices de grands et petits modèles.

La fabrication des isolateurs de verre, qui semble être devenue une spécialité française, est représentée dans les stands de la Compagnie des compteurs, où sont montrés des compteurs Isorex, dans celui de la verrerie de Folembray, etc.

Très nombreux aussi sont les appareils illustrant les usages médicaux de l'électricité.

Indépendamment d'instruments figurant dans quelques-uns des stands prémentionnés, il y a de remarquables groupes dans les expositions de MM. A. Gaiffe et fils, qui montrent des appareils pour l'électrothérapie et, notamment, un poste mobile à air chaud, des appareils de radiologie intensive, une sellette pour cautère et lumière, avec massage vibratoire, un transformateur intensif; M. Drisler expose des tubes de Crookes; MM. Radiguet et Massiot, divers instruments de leur fabrication, pour la radioscopie, la radialogie, l'électro-cautère, etc.

En ce qui concerne le matériel d'éclairage, les principaux participants sont M. Cance, M. Bardon, M. Guinier, la Société Lacarrière, etc.

M. Poulenc montre, outre le four Dolter et quelques instruments de précision, un analysateur des gaz des foyers de M. C. Brenot.

M. Ch. Mildé, expose indépendamment des appareils de stérilisation de l'eau par l'ozone du docteur Otto, précités, du matériel de téléphonie et d'électricité domestique.

Comme accumulateurs, j'ai remarqué notamment ceux de la Compagnie générale de Nancy, de la Société des accumulateurs Heinz, spécialement destinés à l'automobilisme, et les accumulateurs T. E. M. qui sont exposés avec des indications sur les procédés de la Société anonyme du travail électrique des métaux.

M. Hillairet expose un cabestan électrique pour l'actionnement direct de plaque tournante, ainsi que des tableaux, accessoires, etc.

La Société Mors a réuni une belle série de boîtes de manœuvre pour sémaphore, d'appareils de commandes d'aiguilles, à pédale ou à levier, des serrures électriques, une soupape Nodon, un appareil téléphonique Burghardt pour communications sur lignes télégraphiques ou de signalisation, etc.

Les derniers exposants mentionnés font partie de la collectivité syndicale des constructeurs et négociants en instruments d'optique et de précision, qui comprend encore : MM. Chauvin et Arnoux exposant divers instruments de mesure; Doignon, avec des appareils télégraphiques, des instruments pour les essais des explosifs; Ducretet et Roger, Lequeux, avec des centrifugeurs, etc., et Thurneyssen, avec des tubes de Crookes à osmo-régulateur Villard.

Mon énumération, je me hâte de le dire, ne vise pas à être complète, car dresser un catalogue des exposants n'est point mon affaire et ici, comme dans mes précédentes notes, je ne fais que mentionner au passage ce que j'ai particulièrement remarqué.

En dehors de la section d'électricité, dans le groupe IV, les exposants qui peuvent être utilement visités par des électriciens sont surtout : MM. Panhard et Levassor (moteurs à combustion interne), F. Chène (aéromoteurs), A. Piat, fils (machines outils hydraulico-électriques, appareils de levage), Bliss (machines outils), Samain (ascenseurs), la Compagnie des compteurs (wattsheuremètre), indépendamment de fabricants d'appareils de mécanique.

Les exposants de cette section ont eu l'heureuse idée de faire publier en langue française anglaise et allemande, une série de notices sur leur participation; quoique sommaires et traduites d'une façon un peu fantaisiste, ces notes constituent un guide utile et agréable, qui fait davantage sentir le défaut de documents de ce genre dans les autres parties.

En fait, l'absence de publication est à déplorer presque partout et on a peine à en comprendre la raison : après le long effort et le grand sacrifice qu'ils ont faits, les constructeurs et fabricants semblent reculer devant les frais de préparation d'opuscules qui pourraient seuls donner une réelle efficacité à leur labeur; ils renoncent à saisir une récompense dont ils se sont approchés au point d'y toucher.

Alors que des notices, — individuelles ou collectives, — bien faites et sagement distribuées, gratuitement ou contre une rétribution légère, pourraient graver leurs noms dans toutes les mémoires et leur assurer souvent des avantages sur les concurrents non participants, ils se contentent de prospectus secs et sans intérêt, rendant ainsi eurs stands aphones, si j'ose dire.

Beaucoup de stands sont délaissés par le visiteur parce que celui-ci n'y trouve point de renseignements écrits pas plus que verbaux : c'est grand dommage.

La section allemande est autrement vivante et cependant combien mieux placés que les Allemands, à ce point de vue, sont les Français, grâce à l'universalité de leur langue.

Pour chaque exposant, il faudrait des notes sommaires, indiquant le fonctionnement de la maison, la situation de ses usines, le caractère de son activité, indiquant la liste des appareils et

des produits exposés, en faisant connaître les particularités et en signalant les usages.

Ces renseignements intéresseraient la plus grande partie des visiteurs et les inciteraient à de nouvelles visites, pour observer sur place les choses apprises par la lecture.

Actuellement, il n'y a pas grand chose dans cet ordre d'idées; généralement, on garde jalousement pour le jury des renseignements que bien plus avantageusement on donnerait à ceux qui les désirent et ils sont nombreux.

Dans la section de la chimie, quelques participants exposent d'intéressants produits ou instruments d'électrolyse.

MM. Quennesen, de Belmont, Legendre et Cie font voir une riche collection de pièces et ustensiles de platine pour les opérations électrolytiques ainsi que pour le gazage des fils.

Les usines de radium Armet de Lisle, de Nogent-sur-Marne, exposent notamment les différents instruments employés dans la méthode chimique de P. Curie pour le dosage de la radioactivité : condensateur étalon d'émanation, doseur, etc.; elles remettent aux visiteurs une petite brochure sur les différentes méthodes de dosage qui forme un exposé très intéressant et fort bien présenté.

MM. Bougerolle, Gros et Loucheur, dans une autre partie, montrent un modèle en demi-grandeur, de la construction de lignes qu'ils ont exécutées pour le transport de force de 60 000 volts de Grenoble.

Dans le hall international, deux constructeurs français pour l'industrie électrotechnique sont principalement représentés : les ateliers du Nord et de l'Est et la Compagnie générale électrique de Nancy, chacune d'eux avec un très beau matériel.

C'est principalement, pour les ateliers du Nord et de l'Est, un turbo-alternateur compound en fonctionnement de 2500 ch, 10 000 volts, 1500 tours par minute; la turbine est une turbine Dujardin.

Dans le stand de la Compagnie générale électrique de Nancy, il y a un alternateur de 300 ch, 3000 tours, actionné par une turbine Electra et fonctionnant pour le service du hall conjointement avec un convertisseur rotatif.

M. Panhard-Levassor expose un moteur à combustion interne avec une dynamo.

H. MARCHAND.

Notes sur l'électrification des chemins de fer.

Cinq rapports ont été présentés sur l'électrification des chemins de fer au récent congrès d'été tenu à Londres par l'Institution anglaise et la Société américaine des ingénieurs mécaniciens. Ces travaux sont les suivants :

Électrification des chemins de fer suburbains, par M. F. Carter, de Rugby;

Dépenses d'installation des trains suburbains remorqués électriquement, par M. H. Hobart, de Londres;

Économies réalisées par l'électrification des chemins de fer, par M. W. Potter, de Schenectady (New-York);

Électrification des grandes lignes, par M. L. Pomeroy, de New-York;

Électrification des chemins de fer, par M. George Westinghouse, de Pittsburg.

Le vendredi 29 juillet a été consacré à l'examen et à la discussion de ces rapports dans la salle de réunion de l'Institution des ingénieurs civils de Westminster où avait lieu le Congrès. Deux autres séances ont été tenues à Birmingham.

Electrification des chemins de fer suburbains. — Dans son étude, M. Carter commence par montrer que la plupart des lignes suburbaines de voyageurs en Angleterre ont été plus ou moins atteintes dans ces dernières années par la grande concurrence toujours croissante que leur faisait les tramways et les autobus. Les compagnies exploitantes semblent indécises et ne savent si elles doivent abandonner une partie de leur trafic ou bien essayer de regagner le terrain perdu en adoptant la traction électrique.

Ce dernier moyen, bien que dispendieux, a été trouvé plus avantageux en général et le problème à résoudre par chaque compagnie relativement à chaque section de ses lignes suburbaines était d'étudier si le gain attendu de cette électrification justifiait les dépenses à faire. Les appareils modernes de traction électrique, dit M. Carter, laissent peu à désirer au point de vue de la solidité, de l'endurance électrique ou mécanique, et les retards pour le mois de décembre 1909 observés sur le chemin de fer du « Metropolitan District « étaient en moyenne seulement de 33 secondes par jour et par train et même de 2,5 secondes par

jour sur les lignes tubulaires souterraines. Les dépenses totales d'entretien et de surveillance du matériel roulant sur ces lignes ne dépassent pas 0,06 fr par voiture-mille. On compte actuellement 18 lignes de chemins de fer électriques en Angleterre, y compris 7 lignes tubulaires; ces lignes représentent 200 milles (321,8 km) de voie qui sont, pour la plus grande partie, parcourues par des voitures automotrices fonctionnant d'après le système à unités multiples. Les voitures sont généralement du type salon. Dans le service ordinaire suburbain, la plus grande partie de l'énergie distribuée est employée à l'accélération du train et la consommation par tonne-kilomètre dépend principalement de la nature du graphique de parcours. En fait, cette consommation d'énergie représente la principale difficulté pour l'établissement du graphique, mais le meilleur système à employer est une accélération uniforme au moyen de laquelle le train atteindrait une vitesse moyenne sur une distance égale à la distance moyenne entre station. Cette accélération est très grande sur le graphique des chemins de fer aériens de Liverpool, fait qui explique la consommation très élevée d'énergie par tonne-kilométrique dans ce service. Une valeur élevée initiale d'accélération implique de grands efforts mécaniques exercés sur les bogies et ne devrait pas être adoptée à moins que les difficultés du service ne la rendent indispensables.

Les pertes dans les appareils pendant l'accélération sont du même ordre de grandeur avec le courant continu comme avec le système monophasé, en dépit des pertes par rhéostat du premier système.

La performance d'un train électrique donnée, dans des conditions déterminées de service suburbain, peut être absolument fixée, car les facteurs d'incertitude n'ont que très peu d'effet sur le résultat final. Les calculs de graphique cependant ne peuvent servir par eux seuls à déterminer la question du choix de l'équipement, car il faut compter comme limite avec l'échauffement des moteurs qui dépend des pertes d'énergie dans ces moteurs. Cette perte est beaucoup plus grande avec le système monophasé qu'avec le courant continu. M. Carter est d'avis qu'il y a peu à attendre d'une électrification générale des chemins de fer en Angleterre; les avantages ne sont pas apparents et ne justifient en aucune sorte une pareille dépense. C'est seulement dans le cas d'un service chargé suburbain que l'on peut entrevoir des avantages commerciaux obtenus par l'électricité, mais il n'y a aucune indication qui permette de remplacer avantageusement une locomotive à vapeur sur une grande ligne par une automotrice électrique.

Pour de nouvelles lignes, le cas est bien différent et beaucoup plus favorable à l'électricité. Lorsqu'il s'agit d'établir une nouvelle section sur une ligne existante, il est alors utile d'étudier les prix d'installation de la traction électrique et le capital dépensé sera certainement moindre pour les travaux de la voie, car des rampes accentuées sont plus admissibles avec la traction électrique qu'avec la traction à vapeur. Enfin, si l'on met à part les lignes suburbaines et les nouvelles lignes à créer, il paraîtra également avantageux et efficace d'adopter la traction électrique pour le service des docks et des chantiers lorsque ces derniers sont munis d'une distribution de courant; dans ce cas, des lignes électriques à contact superficiel pourront les desservir avec plus d'économie que des trains à vapeur.

Prix d'établissement des trains électriques suburbains. — M. H. Hobard montre d'abord que la traction électrique permet d'accroître la vitesse et la capacité d'une ligne, d'augmenter le nombre des voyageurs transportés et par suite les recettes et enfin de réserver les locomotives à vapeur pour le trafic à grande distance. Selon les différents systèmes de traction électrique sur les lignes suburbaines, le capital engagé par train et la consommation d'énergie par train-kilomètre varient énormément; il est donc nécessaire, non seulement de comparer la traction électrique en général avec la traction à vapeur, mais aussi de comparer entre elles les différentes méthodes de traction électrique. Les estimations préliminaires des prix sont facilitées en supposant que les réseaux de chemins de fer achètent le courant à des compagnies de distribution sous la forme même de l'utilisation. Les principaux chefs de dépenses qui sont différents selon les méthodes de traction sont : 1° le prix du courant; 2° les charges annuelles du matériel roulant; 3° le prix du système de distribution (trolley aérien ou rails conducteurs et feeder) entre les points où la compagnie d'électricité fournit le courant et les trains.

Dans son travail, M. Hobart suppose (avec certaines réserves) que l'article 3 ci-dessus est indépendant du procédé de traction employé et il estime que l'on doit s'en tenir aux conditions 1 et 2 qui, pour les trains suburbains à voyageurs, absorbent ordinairement 35 à 40 0/0 des recettes brutes. Les deux systèmes électriques soumis à comparaison par M. Hobart sont les équipements électriques continus à enroulement-série (appelé système continu) et le système monophasé. Le

premier demande par tonne 11 ch aux essieux en moyenne au lieu de 6 ch par tonne dans le cas du système monophasé. Dans ces deux cas, le prix revient à peu près à 3125 fr par tonne de matériel électrique. Pour un service où les trains circulent dans les deux sens à 12 ou 15 minutes, les prix représentant le coût de l'énergie fournie au tramway par la compagnie sous la forme requise (c'est-à-dire des sous-stations) sont de 0,087 fr par kw-heure pour le système continu et 0,070 fr par kw-heure pour le système monophasé. Si l'on remarque que la consommation totale (après compte fait des mouvements non-rémunérateurs des trains et autres dépenses de même genre) est d'environ 30 o/o plus grande que la consommation par train-mille utile, le coût de l'électricité relevée par train-mille est d'environ 1 fr à 1,60 fr pour le système monophasé et de 1 fr à 1,30 fr pour le système continu. Les plus faibles valeurs sont de 22 milles à l'heure, avec un arrêt par 0,88 mille (ce qui est un service moyen) et les plus hautes valeurs sont de 30 milles à l'heure avec un arrêt par 1,32 mille (service chargé). Les charges annuelles pour le matériel roulant dans les deux cas varient de 0,86 à à 1,05 fr par train-mille pour le système monophasé et de 0,60 fr pour le système continu. Il en résulte que le prix total de ces deux articles, courant et matériel roulant, est environ de 0,30 fr plus élevé par train-mille dans le cas du système monophasé avec un service moyen et de 0,60 fr plus élevé avec un service chargé que dans le cas du système continu.

M. Hobart, afin de fixer les idées, suppose que les recettes brutes soient de 5 fr par train-mille; il s'ensuit que les deux dépenses ci-dessus mentionnées absorbent 6 o/o de plus avec un service moyen et 12 o/o de plus avec un service chargé si l'on a adopté le système monophasé au lieu du système continu. Puis, dans son étude, M. Hobart démontre que pour le service des voyageurs, le système continu présente des avantages commerciaux d'autant plus grands que le service est plus chargé, c'est-à-dire que plus grande est la vitesse et plus courte la distance entre stations. Ceci, d'ailleurs, comprend précisément les conditions de fonctionnement avec lesquelles la traction électrique sur les chemins de fer possède une grande supériorité sur la traction à vapeur au point de vue commercial. Pour un service qui comporte une grande distance entre arrêts et un temps considérable entre le passage de deux trains consécutifs, l'emploi de la vapeur donne des avantages commerciaux que l'on ne peut obtenir avec l'électricité en comprenant dans ce dernier cas les dispositifs de transmission de l'énergie. Basant ses comparaisons sur des exemples précis, M. Hobart prend le cas d'un service à courant continu sous 600 volts aux trains. Il mentionne cependant un certain nombre de lignes qui emploient avec succès une tension de 1200 volts. A la vérité, dans quelques-unes de ces dernières, le système continu a été remplacé par le système monophasé, toutefois dans les autres qui ont adopté la tension de 1200 volts, on a pu encore mieux constater les économies réalisées.

(A suivre.) A.-H. BRIDGE.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ACCUMULATEURS

Le nouvel accumulateur Edison.

Suivant une information que nous relevons dans la revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe*, des essais étendus, effectués à New-Jersey (États-Unis), sur une voiture automotrice portant une batterie Edison de 150 ampères-heure, ont donné des résultats remarquables. A en juger par ces essais, le nouvel accumulateur se prête, mieux que l'accumulateur au plomb, à la commande des automobiles, car les voyageurs ne se trouvent absolument plus incommodés par l'émanation de vapeurs acides. On a constaté que le véhicule examiné, du poids total de 6300 kg — la batterie seule pèse 1360 kg —, en circulant à la vitesse maximum de 29 km à l'heure et à la vitesse moyenne de 13 km à l'heure, ne consomme que 36 watts-heure par tonne kilométrique. Cette faible consommation est naturellement attribuable à ce que l'automobile, lors des essais, n'avait pas sa pleine charge.

La tension moyenne de décharge des éléments s'élève à 1,2 volt. Les plaques positives contiennent 30 petits tubes perforés en fer, chacun renforcé par huit anneaux en acier, de 7 mm d'épaisseur et de 100 mm de longueur; les plaques négatives contiennent chacune 24 pochettes en fer, plates, nickelées et perforées. Les petits tubes

sont remplis d'oxyde de nickel additionné de poudre de nickel pur; les pochettes de la plaque négative sont remplies de poudre comprimée d'oxyde de fer. L'électrolyte consiste en une solution d'hydrate de potassium, contenant 30 0/0 de potasse pure, solution additionnée d'une petite quantité d'hydrate de lithium. Tous les huit ou neuf mois, il faut renouveler l'électrolyte, dont la densité s'élève uniformément, à la charge et à la décharge, à 1,21; cette densité ne doit pas tomber au-dessous de 1,16. La tension de charge est de 1,7 volts et le rendement utile atteint de 50 à 58 0/0, selon que l'on pousse la décharge à 1,1 ou à 1 volt. Les valeurs ci-dessus sont en contradiction avec celles de 60 à 65 0/0, données par les journaux américains.

Malgré le peu d'élévation de l'effet utile, le travail, ramené au poids de l'élément, ne laisse pas d'être très important; il varie entre 29 et 40 watts-heure par kg de ce poids. De plus, la batterie n'a pas à souffrir des surcharges; elle n'éprouve non plus aucune avarie, lorsqu'elle dememre non chargée pendant un laps de temps prolongé.

« Les essais ci-dessus, dans leur ensemble, conclut la revue allemande, ne sauraient être considérés comme défavorables ».

G.

APPAREILLAGE

Les matières isolantes.

Parmi les matières isolantes employées en électricité, le presspahn se place au premier rang

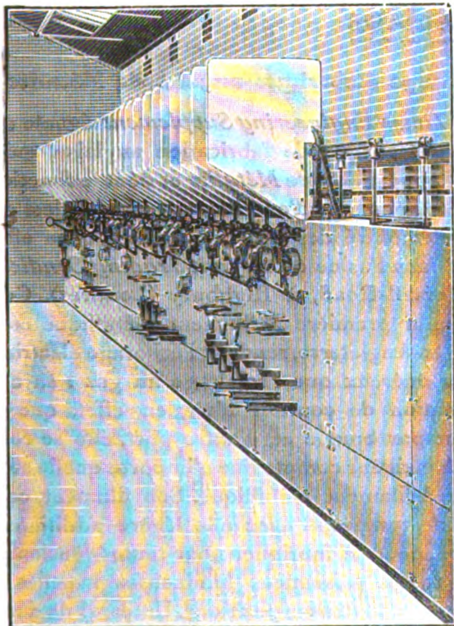


Fig 159.

à cause de son grand pouvoir isolant, de sa résistance mécanique et de la modicité de son prix. Il a sur le mica le grand avantage de ne pas se cliver dans l'huile chaude; il peut y rester immergé pendant des années, sans inconvénient, même à une température de 80 à 100° C.



Fig. 160.

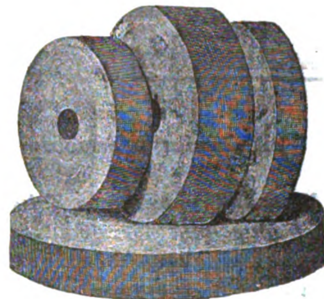


Fig. 161.

La maison Weidmann, à Rappenswill, Suisse, prépare un presspahn résistant aux influences hygroscopiques de l'air humide; elle a apporté tous ses soins à la confection de la surface externe des feuilles dont dépend, en grande partie, le pouvoir isolant. Une lamelle de 25 mm d'épaisseur a résisté à une tension de 3000 volts alternatifs aux essais effectués au laboratoire de physique de Charlottembourg.

Le presspahn est vendu en feuilles de 70 × 90 cm dont l'épaisseur varie de 10 à 15 mm, ou en rouleaux de 50 à 200 m de long sur une largeur variant de 15 à 500 mm et une épaisseur variant de 10 à 1 mm.

La figure 159 montre une application de feuilles de presspalm à la protection des appareils de tableaux.

La même maison fabrique aussi du presspahn micanité, huilé, paraffiné, ainsi que des articles emboutis en presspahn avec ou sans revêtement intérieur de mica ou d'amiante, tels que : encoches

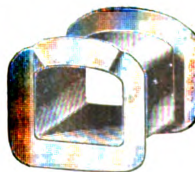


Fig. 162.

(fig. 160), anneaux, disques isolants (fig. 161), etc. Elle fabrique encore d'autres produits, tels que la micanite, la conite, très apte au moulage (voir fig. 160 et 162) qui constitue un excellent isolant pour haute tension, résistant à des températures de 300° C; l'amiante et l'amiante vulcanisée qui

servent spécialement pour les couvercles protecteurs et les revêtements des noyaux des bobines inductrices. Avec ces produits, les arêtes disparaissent et les coins métalliques sont inutiles, la forme étant moulée d'une seule pièce. D'autres isolants de la même maison, tels que la pyrostate, la vitrite, la pienite se comportent très bien à haute température; on les emploie dans les applications de l'électricité occasionnant un grand dégagement de chaleur. — Mn.

CANALISATION

Fil d'acier à enveloppe de cuivre.

Nous empruntons à la *Zeitschrift für Schwachstromtechnik* les détails suivants sur le fil d'acier à enveloppe de cuivre (métal Monnot) que l'on emploie couramment, depuis trois ans déjà, aux Etats-Unis et que fabrique maintenant, en Allemagne, la société par actions dite *Kupferwerk und Süddeutsche Kupferwerke*, de Heddernheim. Le fil en question se distingue par sa haute résistance mécanique à la rupture, sa grande élasticité, son immunité absolue contre la rouille, sa faible dilatation sous l'action de la chaleur et son bon marché. Il est supérieur aux autres fils bi-métalliques parce qu'il est absolument homogène. Son coefficient d'élasticité s'élève, comme pour le fil d'acier, à 20 000 kg par mm², alors que le coefficient d'élasticité du cuivre écroui n'est que de 13 000 kg par mm². Son poids spécifique est de 8 0/0 plus faible que celui du fil de cuivre et du fil de bronze; on réalise donc à égalité de poids, en l'employant, un gain en longueur correspondant à ce dernier chiffre. Son coefficient de dilatation à la chaleur s'élève à $1,22 \times 10^{-5}$, alors que celui du cuivre est de $1,68 \times 10^{-5}$. Sa résistance à la rupture est la même que pour le fil d'acier : 30 à 50 kg par mm² (contre 5 à 12 kg par mm² pour le fil de cuivre et 12,5 à 25 kg par mm² pour le fil de bronze). Ce nouveau fil est utilisé avec avantage dans tous les cas où il est nécessaire d'obtenir des conducteurs électriques ayant une grande durée et une importante solidité mécanique. En Amérique, on en fait déjà largement usage pour le service des signaux de chemins de fer (lignes téléphoniques aujourd'hui substituées aux lignes télégraphiques d'exploitation). Le même fil ne peut être employé que dans une mesure plus restreinte pour l'exploitation des courants industriels; pourtant on le recherche de plus en plus pour l'établissement des lignes de transport d'énergie, des lignes de trolley, des câbles de suspension et des filets protecteurs, ainsi que pour l'établissement des croisements spéciaux de lignes électriques qui exigent une grande portée ou une solidité mécanique considérable. — G.

DIVERS

Rabdomancie électrique.

On sait que la terre, dans le voisinage de la surface du sol, est parcourue par des courants électriques plus ou moins intenses que révèle un galvanomètre convenablement disposé. On sait également que ces courants électriques peuvent être influencés par les cours d'eau souterrains dont la présence modifie la résistance du sol. Le *Mechaniker* nous apprend que, en partant de ces considérations. M. Adolf Schmid, de Berne, a été amené à construire un appareil spécial destiné à révéler la présence des eaux souterraines. Cet appareil, explique notre confrère allemand, a la forme d'un galvanomètre; il consiste essentiellement en une aiguille d'acier très mobile et faiblement aimantée. Cette aiguille pivote, audessus d'une échelle graduée, dans un boîtier monté sur un trépied — boîtier dans la paroi duquel on a pratiqué des jours convenables pour l'observation des mouvements de l'aiguille. La bobine de l'instrument doit être, d'après le brevet pris en Allemagne par l'inventeur, en métal susceptible d'aimantation. Les divers enroulements sont isolés par du papier paraffiné.

L'appareil en question fonctionne exactement comme un galvanomètre. Des divers essais auxquels il a été soumis, il apparaîtrait que certaines déviations de son aiguille indiquent en effet la présence de cours d'eau souterrains, mais qu'il ne constitue pas un moyen infaillible pour la découverte des sources. — G.

ÉCLAIRAGE

La lampe électrique anglaise « Métalite ».

Le *Times Engineering Supplement* signale une lampe électrique de fabrication anglaise, qui a reçu l'appellation de *Métalite* et dont le fonctionnement donnerait d'excellents résultats, ainsi que l'ont démontré des expériences publiques effectuées dans l'usine du *Bryant Trading Syndicate* de Horsell-Road, à Highbury (Londres). Cette lampe, la première à filament métallique construite en Angleterre, rendrait l'éclairage électrique moins onéreux que l'éclairage au gaz : sa consommation de courant n'est, en effet, que de 1 watt par bougie et, d'autre part, elle se construit à meilleur compte que n'importe quelle autre lampe à filament métallique. Son filament, composé de tungstène avec une légère addition de tellure, peut se fabriquer pour toutes tensions et pour toutes puissances lumineuses usuelles; il brûle dans toutes les positions. Un essai de durée, réalisé par une compagnie d'éclairage de Londres avec 13 lampes *Métalite*, a fait ressortir que chacune de ces lampes avait une durée moyenne de combustion de 2226 heures; au cours des mêmes

essais une autre lampe, commandée par un commutateur automatique, a été soumise à 345 000 allumages successifs à raison de 8 allumages par minute et, bien qu'elle eût éprouvé quelque détérioration à la suite de ce traitement, elle n'a pas laissé de donner encore, quand on la maintenait dans le circuit, une lumière claire et fixe. L'usine où se fabrique la nouvelle lampe en question est devenue insuffisante, et on va l'agrandir considérablement. Autrefois, l'Angleterre faisait venir de l'Europe continentale presque toutes les lampes à filament métallique qu'elle utilisait, mais aujourd'hui, elle semble devoir exporter elle-même : on rapporte, en effet, que les constructeurs anglais intéressés auraient déjà passé des contrats par lesquels ils s'engagent à fournir annuellement à la seule Amérique, durant les cinq prochaines années, 15 millions de filaments *Métalite*. — G.

Nouvelles

Par décret en date du 16 septembre 1910 sont déclarées d'utilité publique les lignes de tramways à traction électrique destinées au transport des voyageurs et des marchandises entre Lourdes et Bagnères de Bigorre et entre Bagnères de Bigorre et Gripp (plateau d'Artigue). Ce même décret approuve la convention passée le 1er août 1910 entre le préfet des Hautes-Pyrénées, au nom du département, et M. Médébielle pour la rétrocession des lignes susmentionnées. Sont également approuvés le cahier des charges, la série de prix et les plans d'ensemble.

***

La Société des forces motrices du Fier vient d'être définitivement constituée par les soins de M. A. Grammont de Pont de Chéruy, de la Compagnie du gaz de Lyon et de la Compagnie continentale Edison. Elle a obtenu la concession de l'éclairage électrique d'Aix-les-Bains.

***

La Société industrielle de Mulhouse vient de publier le programme des prix à décerner en 1911, programme qui est adressé à toute personne qui en fait la demande au secrétariat de la société à Mulhouse.

Parmi les prix proposés, nous relevons les suivants qui intéressent plus particulièrement les électriciens :

— Médaille d'argent pour une application nouvelle quelconque de l'électricité dans l'industrie du blanchiment, de la teinture et de l'impression. Cette application devra être en fonction dans un établissement de la Haute-Alsace.

— Médaille et éventuellement une somme d'argent, si le travail le mérite, pour la commande électrique d'une machine à imprimer, d'une machine à papier ou de toute autre machine à vitesse très variable par un moteur triphasé alimenté à fréquence et tension constantes.

Le rendement du moteur, y compris les pertes accessoires, dans les résistances etc., pour un couple donné qui, à la vitesse de régime, correspondra au moins à 10 ch, ne sera jamais inférieur à 0,40 et son facteur de puissance jamais inférieur à 0,40 pour des vitesses variables (par un moyen électrique), du simple au quintuple. A vitesse normale et pour le couple normal mentionné ci-dessus, le rendement et le facteur de puissance seront d'au moins 0,75.

Cette application devra avoir fonctionné six mois au moins dans un établissement de l'Alsace.

La récompense sera accordée au constructeur, mais l'industriel chez lequel aura été faite l'application pourra également obtenir une médaille.

— Médaille et éventuellement une somme d'argent, si le travail le mérite, pour une étude comparative du rendement de la commande électrique et mécanique d'un établissement ou d'une usine d'industrie textile faisant ressortir les avantages et les inconvénients qui peuvent en découler, et s'appuyant sur des résultats d'expérience.

— Médaille pour une étude sur l'influence du transport de la force électrique à domicile, sur le travail en dehors de la fabrique.

Constate-t-on de ce fait une augmentation du travail à domicile? Cette évolution est-elle à souhaiter? Quelles seraient ses conséquences sociales? Le travail à l'usine en sera-t-il diminué?

Renseignements industriels et financiers

The Titan Electric C°, limited.

La société est régie par la législation anglaise.

Le siège de la société est : Salisbury House, London Wall, E. C.

L'objet de la société est :

La fabrication et l'exploitation de tous appareils et dispositifs électriques, ainsi que de tous genres d'accessoires s'y rapportant (moteurs, dynamos, accumulateurs, lampes, etc.).

La durée de la société est illimitée.

Le capital de la société (compagnie) se compose de 80 000 liv. st. divisé en 7998 actions de 10 liv. st. et 20 actions de 1 liv. st. chacune.

Le premier bilan sera publié à la clôture du premier exercice.

L'exercice financier prend fin le 15 août de chaque année.

Les actionnaires sont convoqués en assemblée générale ordinaire à la date et au lieu indiqué par le conseil d'administration.

Le fondateur : Edward Sinnet,
39, boulevard Rochechouart.

Acte de société de la Titan Electric Company, limited.

N° 111 191. — Certificat d'incorporation.

Je certifie, par les présentes, que la Titan Electric Company, limited, a été incorporée aujourd'hui, aux termes de la loi générale sur les compagnies de 1908 et que cette compagnie est à responsabilité limitée.

Donné sous ma signature à Londres, ce cinq août mil neuf cent dix.

Honoraires et timbres d'actes : liv. st. 25 5 0,

Droit de timbre sur le capital : liv. st. 200/0 0.

Geo J. Sargent,
Greffier-adjoint des sociétés anonymes.

Lois sur les compagnies, de 1862 a 1900.
Compagnie a responsabilité limitée par actions.

Acte de société de la Titan Electric Company, limited.

Art. 1er. — Le nom de la compagnie sera The Titan Electric Company, limited.

Art. 2. — Le siège de la compagnie sera situé en Angleterre.

Art. 3. — La compagnie est établie aux fins suivantes :

1) D'entreprendre et d'exécuter avec (s'il y a lieu) telles modifications ou changements qui seront décidés antérieurement à l'assemblée statutaire, un engagement fait en date du 16 juin 1910, entre M. Sigismond de Szepczynski, d'une part, et M. Sidney Cooper agissant en qualité de trustee de la compagnie, d'autre part, dont l'objet principal consiste à reprendre la fabrication de batteries électriques et tous accessoires s'y rapportant et d'entreprendre et d'exécuter des contrats pour la fourniture d'accumulateurs électriques et autres dispositifs se rapportant à l'emploi de l'électricité.

2) Acheter, vendre, fabriquer, modifier, réparer, améliorer, échanger, prendre ou donner en location, manipuler, traiter, préparer pour la vente, exporter, et, en général, faire toutes négociations relatives au matériel, aux machines, appareils, outils, ustensiles, utilités, produits, matériaux, marchandises, articles et choses de toutes espèces qui pourraient être jugées utiles à toutes fins de la compagnie, et généralement de conduire l'affaire comme marchands, importateurs ou exportateurs.

3) Entreprendre et effectuer toutes opérations et transactions de toute nature, sauf l'émission des polices d'assurances sur la vie, qui pourraient être entreprises ou conduites légalement par des capitalistes, et que la compagnie pourrait juger à propos d'entreprendre et d'exécuter.

4) Disposer des terrains pour la construction, et y bâtir, améliorer, louer des constructions, avancer de l'argent pour construire ou développer les constructions de la manière qu'il pourra paraître la plus avantageuse aux intérêts de la compagnie.

5) Réclamer, acquérir par achat ou autrement, toutes patentes, brevets d'invention, concessions ou droits semblables, conférant un privilège exclusif, non exclusif ou limité, ou tous renseignements secrets ou autres, relatifs à toute invention qui paraîtrait susceptible d'être employés à l'une des fins de la compagnie, ou dont l'acquisition pourrait sembler devoir bénéficier directement ou indirectement à la compagnie; faire usage d'exercer, développer, accorder des licences sur les biens, droits et renseignements ainsi acquis, ou les employer autrement pour le bien de la compagnie.

6) Entrer dans toute association ou dans tout arrangement pour en partager les profits avec toute personne ou compagnie, traitant toutes transactions que la compagnie serait autorisée à entreprendre ou à conduire.

7) Entrer dans tout arrangement avec tous gouvernements ou autorités suprêmes, municipales, locales ou autres, et obtenir de tous gouvernements ou autorités, tous droits, concessions et privilèges pouvant conduire aux fins de la compagnie ou à quelques-unes d'entre elles.

8) Entrer en association ou faire tout arrangement pour partager les bénéfices, unions d'intérêts, comptes communs, concessions réciproques ou coopérations avec toutes personnes ou compagnies traitant les mêmes affaires ou désirant faire des affaires avec la compagnie (affaire de même nature) et entrer également dans toutes transactions capables d'être menées directement ou indirectement dans les intérêts de la compagnie, et prendre ou acquérir de quelque façon que ce soit, et obtenir des actions ou garanties dans des affaires, et de soutenir financièrement ou autrement une autre compagnie, et aussi de vendre, acquérir, réémettre, avec ou sans garantie, ou en agir de toute autre façon avec ces titres ou actions diverses.

9) Acheter, prendre en location, ou à titre d'échange, ou acquérir et prendre à sa charge d'une autre manière, tout ou partie de l'industrie, des biens et des engagements de toute personne ou compagnie, traitant quelque affaire avec la compagnie, parmi celles que la compagnie est autorisée à entreprendre, ou possédant des biens pouvant servir aux fins de la compagnie.

10) Établir et lancer, ou aider à l'établissement ou au lancement de toute compagnie ou de toutes compagnies, dans le but d'acquérir tout ou partie des biens, droit et engagements de la compagnie, et acquérir, posséder des actions et des intérêts dans ces compagnies et en disposer.

11) Vendre l'entreprise de la compagnie en tout ou partie pour telle compensation jugée par elle suffisante.

et en particulier en échange d'actions, d'obligations ou titres de toute autre compagnie ayant un objet entièrement ou partiellement similaire à celui de la compagnie.

12) Établir et soutenir, aider et faire marcher toute compagnie ou compagnies dans le but d'acquérir tout ou partie de la propriété, des droits et des titres de cette compagnie, ou pour l'acquisition et la réalisation de toute entreprise, affaire, travaux, projets et entreprises de toute nature, en Grande-Bretagne et dans toute autre partie du monde, dont les affectations correspondent au but que s'est donné la compagnie; pour toute attention, enfin, et qui pourrait être de quelque utilité à la compagnie: acquérir, détenir et disposer d'actions et de tous intérêts dans ces dites compagnies, ou dans toutes autres compagnies ou associations ou entreprises ci-dessus mentionnées.

13) Placer et employer l'argent de la compagnie non immédiatement indispensable sur tous titres et de la manière qui sera successivement déterminée.

14) Prêter de l'argent à telles personnes et à telles conditions qu'il paraîtra opportun, et en particulier à des clients ou à des personnes faisant des affaires avec la compagnie; donner toutes garanties ou compensations jugées utiles; recevoir de l'argent et des valeurs en dépôt et faire toute affaire du ressort d'un banquier qui paraîtrait à propos.

15) Solliciter tout ordre provisoire ou tout acte du Parlement, pour permettre à la compagnie de remplir chacune de ses fins, et s'opposer à tout ordre et à toutes lois qui pourraient être préjudiciables aux intérêts de la compagnie.

16) Se procurer de l'argent, en emprunter ou en assurer le payement, de la manière et dans les termes jugés convenables, et en particulier en créant des obligations ou un stock d'obligations perpétuelles ou non, garanties ou non, sur l'ensemble ou sur une partie des biens de la compagnie tant présents que futurs.

17) Tirer, accepter, endosser, escompter, mettre en circulation et émettre toutes lettres de change, effets négociables, obligations, connaissements, warrants, et en général tous documents ou titres négociables ou transférables.

18) Émettre toutes actions de la compagnie au pair, ou avec prime, entièrement ou partiellement payées.

19) Rémunérer toutes personnes pour services rendus ou à rendre à propos de la formation ou du lancement de la compagnie, ou de la conduite de ses affaires.

20) Faire tout ou partie des choses ci-dessus, dans toutes les parties du monde, tant comme directeur, agent, trustees, contractant ou autres, soit à titre personnel ou en collaboration avec d'autres, et soit par ou à l'aide d'agents contractants ou autres.

21) Répartir toute partie de l'actif de la compagnie en espèces entre les actionnaires ou certaines catégorie d'entre eux, ou tout actionnaire de la compagnie, individuellement, mais de manière qu'aucune répartition ayant pour résultat une réduction du capital ne puisse être faite que dans les conditions exigées par la loi à l'époque de cette répartition.

22) Faire enregistrer ou reconnaître légalement la compagnie, et établir des enregistrements et agences en divers lieux, et des succursales d'affaires dans toutes parties du monde.

23) Vendre, améliorer, diriger, développer, échanger, affranchir, louer, hypothéquer, aliéner, mettre en valeur ou utiliser ou autrement tout ou partie des biens de la compagnie.

24) Payer, sur les fonds de la compagnie, tous frais de, ou relatifs à son lancement, sa formation et son enregistrement, en y comprenant les droits de timbre et d'enregistrement, les dépenses légales, frais d'impression et d'annonces, l'établissement des agences de la compagnie, l'obtention de souscription aux actions et obligations de la compagnie, inclus toutes commissions et autres rémunérations aux courtiers ou autres personnes pour toutes souscriptions procurées ou garanties, ou pour souscription, placement, vente ou disposition quelconque de toutes actions, obligations ou autres titres ou biens de la compagnie, ou de toute autre compagnie dans laquelle la compagnie serait ou pourrait être intéressée, ou toute aide prêtée dans des opérations semblables, ou pour avoir obtenu la négociation ou la cote à la bourse de Londres, ou à toutes autres bourses provinciales, coloniales ou étrangères, desdites actions ou obligations, et passer tous autres contrats pour l'un des objets ci-dessus.

25) Faire toutes autres choses ayant trait à ou conduisant à l'obtention des objets ci-dessus, de telle sorte que le mot « compagnie », dans cet article, sera considéré comme comprenant toute association ou corporation, incorporée ou non, domiciliée ou non dans le Royaume-Uni, ou ailleurs. Et il est entendu que les objets spécifiés dans chacun des paragraphes de cet article, sauf indication contraire audit paragraphe, ne seront en aucune façon limités ou restreints par référence avec les termes ou déduction des termes de tout autre article ou par le nom de la compagnie.

Art. 4. — La responsabilité des actionnaires est limitée.

Art. 5. — Le capital de la compagnie se compose de 80 000 liv. st., partagé en 7988 actions de 10 liv. st. chacune, et 20 actions de 1 liv. st. chacune, avec pouvoir de diviser les actions du capital actuel en plusieurs classes auxquelles seront attachées respectivement tous droits, privilèges ou conditions préférentiels, différés et qualifiés ou spéciaux. La compagnie pourra augmenter son capital, par résolution ordinaire prise en assemblée générale.

Noms, adresses et professions des souscripteurs.	Nombre d'actions de 1 livre sterling prises par chaque souscripteur.
Henry John Gibbs, 94, Brighton Road, Stoke Newington, N., employé. . . .	1
William Henry Birch, 6, Albert Road, Hoe street, Walthamstow, N. E., surveillant.	1
William Edward Marsch, 527, King's Road, Chelsea, S. W., imprimeur. .	1
Richard John Allen, 11, Giesbach Road, Upper Holloway, N., Imprimeur. . .	1
Charles Frank Cattell, 83, North View Road, Hornsey, N., imprimeur. . . .	1
Harold Edgar Barker, 1, Hatchard Road, Holloway, N., imprimeur.	1
Alfred Thompson, 49, Dover Buildings Old Kent Road, S. E., imprimeur . .	1

Ce 5 août 1910.

Je certifie les signatures ci-dessus :

Percy Charles Andrews, secrétaire de sociétés.
792, Salisbury House, London Wall.
London E. C.

Nous, personnes désignées par noms et adresses ci-dessus, déclarons vouloir former une compagnie, aux termes de l'acte de société ci-dessus, et nous consentons respectivement à prendre le nombre d'actions du capital de la compagnie inscrit en face de nos noms respectifs.

STATUTS

1) Sous la réserve de ce qui est prescrit ci-après, les règles édictées dans la table A de la première annexe à la loi générale sur les compagnies, désignée ci-après sous le nom de table A, s'appliqueront à la compagnie. Les articles de la table A, qui sont modifiés, sont les suivants : 3, 12, 51, 67, 68, 77 et 110.

2) La compagnie adoptera et exécutera immédiatement un contrat en date du 16 juin 1910 indiqué comme ayant été passé entre M. Sigismond de Szepczynski, d'une part, et M. Sidney Cooper, agissant en qualité de trustee de la compagnie, d'autre part, mentionné dans les clauses et les actes de société de la compagnie.

3) Le minimum de souscriptions d'après lequel les administrateurs pourront procéder à une répartition, est fixé à liv. st. 2000.

4) La compagnie pourra légalement payer une commission ne dépassant pas 25 pour 100 (vingt-cinq pour cent) sur les actions souscrites par toute personne et sur son acceptation de souscrire ou de procurer des souscriptions, d'une manière ferme ou conditionnelle, à toutes actions de la compagnie.

5) Dans la clause 3 de la table « A », le mot « extraordinaire » sera remplacé par le mot « spécial ».

6) Les administrateurs pourront, à certaines époques, inviter les actionnaires à effectuer les versements non encore appelés sur leurs actions, en spécifiant la date et le lieu de ces versements.

7) Le nombre des administrateurs ne dépassera pas sept et ne sera pas inférieur à trois.

8) Chaque administrateur doit être possesseur, au minimum, de 150 actions de la compagnie lui donnant ses droits administratifs.

9) Aucun des administrateurs ne pourra être disqualifié à raison de son intérêt ou de sa participation dans les bénéfices d'un contrat quelconque avec la compagnie, s'il a déclaré la nature de cet intérêt à ses collègues administrateurs, à une réunion du conseil antérieure à l'approbation de ce contrat, et s'est abstenu d'émettre à ce sujet un vote favorable.

10) Les porteurs d'actions ont tous droit au vote à raison d'une voix par action en se conformant aux décisions du conseil d'administration tant au sujet du dépôt des titres que du mode et droit de vote.

11) Quand on voudra prendre une résolution spéciale, les deux assemblées pourront être convoquées par le même avis, et il n'y aura aucun inconvénient à ce que l'avis ne convoque la seconde assemblée que pour le cas où la résolution ne serait pas prise à la majorité exigée à la première séance. Tout avis d'assemblée adressé par la poste sera considéré comme régulièrement notifié au moment où la lettre le renfermant aura été mise à la poste; et pour prouver cette notification, il suffira de justifier que la lettre renfermant l'avis a été dûment adressée et mise à la poste.

12) Tout acte nommant un mandataire pourra désigner plusieurs personnes, à défaut l'une de l'autre, et l'article 67 de la table « A » sera modifié en conséquence.

13) Toute réunion du conseil où il y aura un quorum présent sera compétente pour exercer tout ou partie des pouvoirs, autorisations et facultés conférés aux administrateurs par les règlements de la compagnie en vigueur. Une résolution par écrit, signée de la main de tous les administrateurs, sera aussi valable et aussi efficace que si elle avait été prise à une réunion du conseil dûment convoquée et constituée.

14) Pour l'établissement du bilan, les administrateurs pourront attribuer aux actions entièrement libérées, possédées par la compagnie dans une filiale ou une autre compagnie, la valeur qui leur semblera justifiée par le cours du marché à l'époque. Et, s'il n'y a pas de cours coté, les administrateurs pourront évaluer ces actions soit au prix d'achat, soit au pair, soit avec une prime qu'ils apprécieront, et il leur sera loisible de distribuer un dividende en actions de ce genre à titre d'équivalent d'un dividende en espèces.

La rémunération d'un administrateur sera de liv. st. 100 par an, payable mensuellement, et 10 pour 100 prélevés sur les bénéfices disponibles à distribuer annuellement après avoir payé 5 pour 100 de dividendes aux actions chaque année, et 5 pour 100 au compte réserve, les 10 pour 100 susdits partagés par parts égales entre les administrateurs, ce boni sera payé comme et quand les dividendes seront distribués aux actionnaires.

15) Deux administrateurs présents, détenteurs à eux deux de votes et de procurations pour au moins 2000 actions, formeront un quorum aux effets de l'article 51 de la table A.

Garantie.

16) Tout administrateur, directeur, secrétaire ou autre fonctionnaire de la compagnie sera garanti par elle de et contre toutes poursuites judiciaires, charges, frais, pertes, dommages et dépenses supportés pour ou à propos de l'exercice de leurs charges respectives, ou en aidant la compagnie à remplir son objet, à moins que ces choses ne soient arrivées respectivement par suite de ou à la faveur de leur propre négligence volontaire.

Noms, adresses et professions des souscripteurs.

Henry John Gibbs, employé, 94, Brighton Road, Stoke Newington, N.

William Henry Birch, surveillant, 6, Albert Road Hoe street, Waltamston, N. E.

William Edward Marsch, imprimeur, 527, King's Road Chelsea, S. W.

Richard John Allen, imprimeur, 11, Giesbach Road, Upper Hollaway, N.

Charles Frank Caitell, imprimeur, 83, Nort View Road, Hornsey, N.

Harold Edgar Barker, imprimeur, 1, Hatchard Road, Halloway, N.

Alfred Thompson, imprimeur, 49, Dover Buildings Road, Old Kent Road, S. E.

Ce 5 août 1910.

Je certifie les signatures ci-dessus :

PERCY CHARLES ANDREWS, secrétaire de sociétés,
792, Salisbury House, London Wall,
London E. C.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Matières isolantes : M. Weidmann, à Rappenswill (Suisse).

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Usine hydraulico-électrique de Montcherand.

L'usine hydraulico-électrique de Montcherand est située en Suisse, dans le canton de Vaud, et appartient à la *Compagnie vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe* qui exploite également l'usine de Ladernier.

L'usine de Montcherand utilise une chute de l'Orbe située entre les villages des Clées et de Montcherand.

L'Orbe est une rivière qui s'est creusée un lit encaissé dans des bancs rocheux, formant une partie du défilé qui porte le nom de Gorges des Clées. Elle est alimentée par les eaux de la source de l'Orbe, près de Vallorbe, par celles provenant du tunnel d'amenée des eaux du lac de Joux à l'usine de Ladernier, par de nombreuses sources dues à l'infiltration des eaux de pluie dans un sol très perméable et enfin par la Jouguenaz, son seul affluent entre Ladernier et Montcherand.

Le débit minimum de l'Orbe, aux Clées, est actuellement, à la suite de travaux de régularisation des eaux du lac, d'environ 3 m^3 par seconde.

La chute brute utilisée est de 98 m et la puissance minimum sur l'arbre des turbines est d'environ 3000 ch.

L'usine de Ladernier empruntant chaque jour au lac de Joux une certaine quantité d'eau qui lui est nécessaire, à un moment donné, pour augmenter sa puissance, on a utilisé cette eau, qui parvient au bout de quelques heures au barrage des Clées, pour donner à l'usine de Montcherand un appoint d'environ 4000 ch-heure. A cet effet, on a agrandi le réservoir de mise en charge de l'usine de Montcherand, dont la contenance a été portée à 15 000 m^3, réservoir qui reçoit chaque jour ce supplément d'eau. Ce réservoir permet à l'usine de Montcherand de venir en aide à l'usine de Ladernier en assumant tout ou partie du service de l'éclairage que ces usines doivent alimenter.

Toute l'installation hydraulique, étudiée et exécutée sous la direction de M. Palaz, avec la collaboration de MM. P. Schmutz et V. Abrezol, a été établie pour un débit de 6 m^3 par seconde, correspondent à la puissance moyenne de 6000 ch.

Installations hydrauliques. — Le barrage et la prise d'eau ont été établis directement en aval du canal de fuite de l'usine génératrice de la *Société électrique des Clées*. Le barrage est fixe et en maçonnerie; il est muni d'une vanne de chasse permettant de dégager l'entrée de la prise d'eau des sables et galets amenés par le courant de l'eau.

La prise d'eau latérale forme un chenal de 5 m de largeur sur 22 m de longueur, se raccordant graduellement avec le canal de dérivation souterrain. Cette prise d'eau est munie de trois systèmes de vannes : une double vanne avec panneaux supérieurs fermant complètement l'entrée; une vanne d'entrée du tunnel permettant d'isoler ce dernier et une vanne de fond pour le nettoyage. Toutes ces vannes se manœuvrent à la main.

Le canal de dérivation, d'une longueur de 3424 m, a une section de 3 m^2 et une pente longitudinale de 1,2 0/00. Il est entièrement souterrain, à l'exception d'un aqueduc de 24 m de longueur franchissant le ruisseau des Pontets.

Le réservoir de mise en charge dans lequel débouche le canal souterrain est construit au lieu dit Bois des Chênes, près de la grotte de Montcherand, dans un banc de calcaire crayeux.

Ce réservoir, destiné à servir d'accumulateur d'eau journalier, pour faciliter le service aux moments chargés de la journée, a une capacité de 15 000 m^3. C'est un bassin à ciel ouvert de 70 m de longueur sur 40 m de largeur. Le radier est complètement bétonné. Un déversoir de 11 m de longueur assure le réglage automatique du niveau.

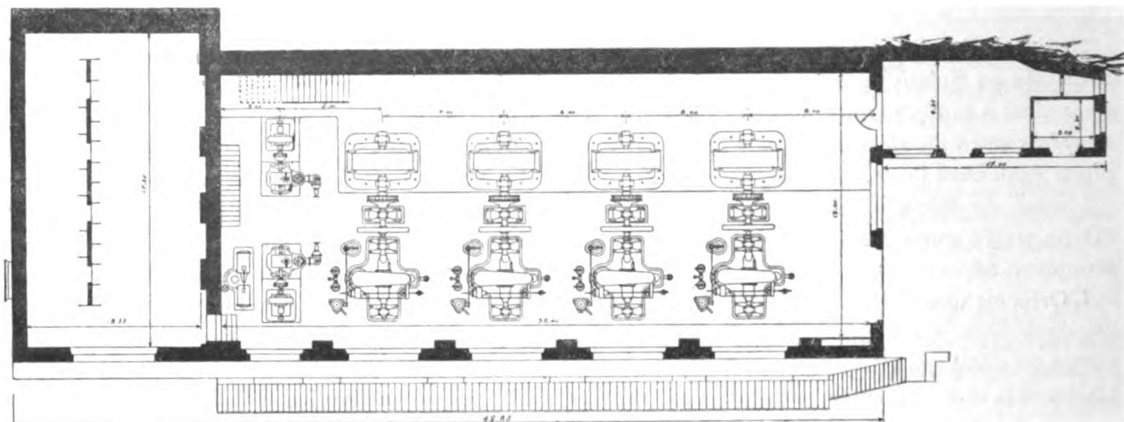
La chambre de mise en charge est construite en avant du réservoir au milieu du mur latéral le limitant à l'est. Elle a 6 m de largeur sur 5 m de longueur et une profondeur de 9 m. Un bouclier en ciment armé, système Hennebique, pourvu de deux vannes de fond en fonte, de 2 m sur 1,50 m, permet de l'isoler complètement du réservoir. Un plancher en ciment armé recouvre la chambre de mise en charge et est muni d'une ouverture de 1 m^2 permettant à l'air extérieur de circuler librement dans la chambre.

Une petite construction en briques et en bois a été élevée sur le plancher pour abriter les appareils téléphoniques et l'indicateur de niveau.

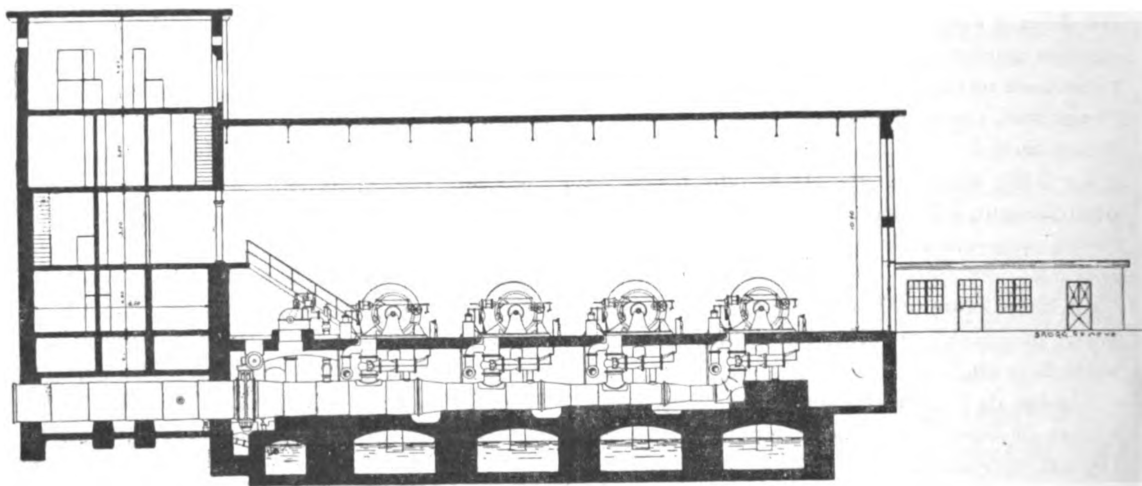
La conduite sous pression amenant l'eau du réservoir à l'usine a un diamètre intérieur de 1800 mm et une longueur de 688 m. La charge varie de 8 m, à la sortie du réservoir, à 98 m à l'entrée dans l'usine.

Cette conduite est en tôle de chaudière, en acier Siemens-Martin, d'une épaisseur variant entre 7 et 18 mm. La longueur normale de chaque tuyau est de 8 m. Pour faciliter le montage de la dernière partie, qui a une pente de 153,5 o/o, les tuyaux avec tôles de 12 à 18 mm d'épaisseur ont une longueur calculée pour que leur poids ne dépasse pas 5500 kg. L'assemblage des tuyaux est fait au moyen de brides cornières en acier doux; l'étanchéité est obtenue au moyen d'anneaux en caoutchouc de 15 ou 18 mm d'épaisseur qui sont logés dans une rainure tournée dans la bride.

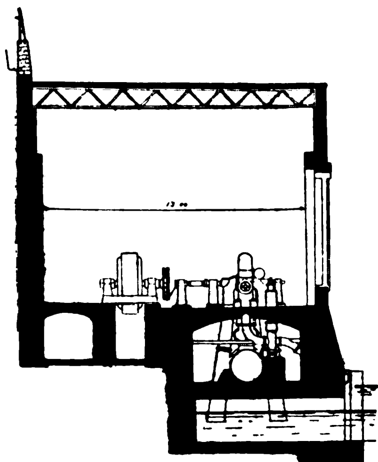
Fig. 163. — Usine génératrice de Montcherand.



Plan.



Coupe longitudinale.



Coupe transversale.

Pour permettre la dilatation de chacun des tronçons séparément, au nombre de cinq délimités par des changements de pente ou de direction, chaque tuyau repose librement sur deux sellettes, formées chacune par deux fers en U et scellées dans un socle en béton. En outre, l'extrémité amont de chaque tronçon se termine par un manchon de dilatation en fonte et le tuyau à l'extrémité aval est ancré dans un massif de béton. Le tronçon inférieur, à cause de sa forte pente, est complètement noyé dans le béton, ce qui maintient sa température à peu près constante au cours de l'année et le consolide contre les effets

dynamiques résultant des variations accidentelles importantes de la vitesse de l'eau.

La conduite sous pression se termine dans le bâtiment de l'usine par un tronçon de 8,40 m et quatre tronçons de 6 m de longueur, dont les diamètres vont en diminuant après chaque embranchement de turbine. De cette dernière partie de la conduite partent verticalement les embranchements des différentes turbines, ainsi que les tuyaux d'adduction pour les appareils de réglage.

A l'arrivée sous la salle des machines, la conduite est munie d'une grosse valve à papillon en fonte aciérée de 1,80 m de diamètre avec régulation hydraulique. En outre, au bas de la conduite principale, se trouve une vanne de décharge de 200 mm de diamètre avec mécanisme de commande et tuyaux de fuite; cette vanne est munie d'une plaque de sûreté qui se rompt sous l'action d'un violent coup de bélier occasionnant une surcharge de 50 0/0.

La conduite de répartition est également munie d'une vanne de vidange de 150 mm de diamètre avec mécanisme de commande et tuyaux de fuite.

Ce sont les *Ateliers de constructions mécaniques de Vevey* qui ont fourni et posé la conduite sous pression et la maison *Escher, Wyss et Cie* de Zurich qui a fourni la tuyauterie accessoire et la conduite située à l'intérieur de l'usine.

Bâtiment de l'usine. — Ce bâtiment, ainsi que le chemin d'accès, a été construit au bord et sur la rive gauche de l'Orbe.

Il se compose d'une salle des machines de 32 m de longueur, 13 m de largeur et 11 m de hauteur et d'une annexe ayant 8,55 m de longueur, 15,30 m de largeur et 17,70 m de hauteur; cette annexe comporte quatre étages et contient le tableau de distribution et tout l'appareillage (fig. 163).

La salle des machines est parfaitement éclairée par de larges baies vitrées; elle est munie d'un pont roulant de 15 tonnes.

Dans le sous-sol se trouve la chambre de la conduite sous pression, placée directement au dessous des turbines, ainsi que la galerie dans laquelle sont installés les câbles des alternateurs.

La chambre de la conduite sous pression est supportée par des voûtes sous lesquelles pénètre l'eau de la rivière et qui constituent les canaux de fuite des turbines; les tubes aspirateurs de ces dernières traversent presque verticalement, et de part en part, la chambre de la conduite sous pression pour aller plonger dans l'Orbe.

Un petit bâtiment, attenant à l'usine, avec accès direct de la salle des machines, contient l'atelier de réparation et le magasin des huiles.

Groupes électrogènes. — L'usine comporte 4 groupes électrogènes, ayant chacun une puissance de 2000 ch et produisant des courants alternatifs triphasés ou monophasés et 2 groupes électrogènes de 150 ch, produisant le courant continu nécessaire à l'excitation des alternateurs.

Turbines. — Les turbines de 2000 ch sont à axe horizontal et entrainent les alternateurs au moyen d'un manchon d'accouplement élastique, système Zodel, à la vitesse angulaire de 375 tours par minute.

Ces turbines (fig. 164, 165 et 166), du type Francis, ont un double tube aspirateur destiné à récupérer la charge qui serait perdue en raison de la hauteur de l'axe au dessus du niveau de l'Orbe, hauteur qui est d'environ 6 m. Elles comportent trois paliers et dans la partie restée libre on a monté un volant destiné à assurer la sécurité du réglage.

Chaque turbine est munie d'un régulateur automatique ainsi que d'un régulateur de pression, également automatique. Sur un socle en fonte (fig. 165) placé à côté de la turbine, est monté un tachymètre de précision T actionné directement par l'arbre au moyen d'une courroie. La soupape de réglage qui se trouve sur le même socle est commandée par le tachymètre par l'intermédiaire d'un frein à huile, de telle sorte que, suivant la position du pointeau de réglage, l'eau sous pression, préalablement purifiée dans un filtre-revolver F, est admise sur l'une ou l'autre des faces du piston du servo-moteur S V. Ce piston, à son tour, actionne le mécanisme de réglage qui attaque l'anneau entraînant les aubes mobiles en deux points diamétralement opposés A et A' (fig. 164). Pour assurer au réglage une certaine stabilité, une pompe, reliée rigidement au piston du servo-moteur, comprime, lors d'un mouvement de fermeture de celui-ci, de l'huile dans le frein placé sur la soupape de réglage. La commande du réglage automatique de pression R P est dérivée de l'un des arbres de réglage de l'appareil distributeur. Au dessus de la soupape est placé un frein de grandes dimensions *f* qui empêche l'ouverture de la soupape pour de petits mouvements de réglage de vitesse; mais, lors d'une diminution quelque peu considérable de la charge, ce frein se soulève brusquement, ouvrant ainsi la soupape par laquelle s'échappe l'eau sous pression qui, dans la position de repos, fait équilibre à la poussée exercée sur la face inférieure du piston différentiel de l'appareil de décharge; ce piston s'élève donc en découvrant l'orifice de décharge. Le frein à huile qui, pendant ce temps, redescend lentement par son propre poids, referme la soupape, le piston redescend et l'orifice de décharge se referme.

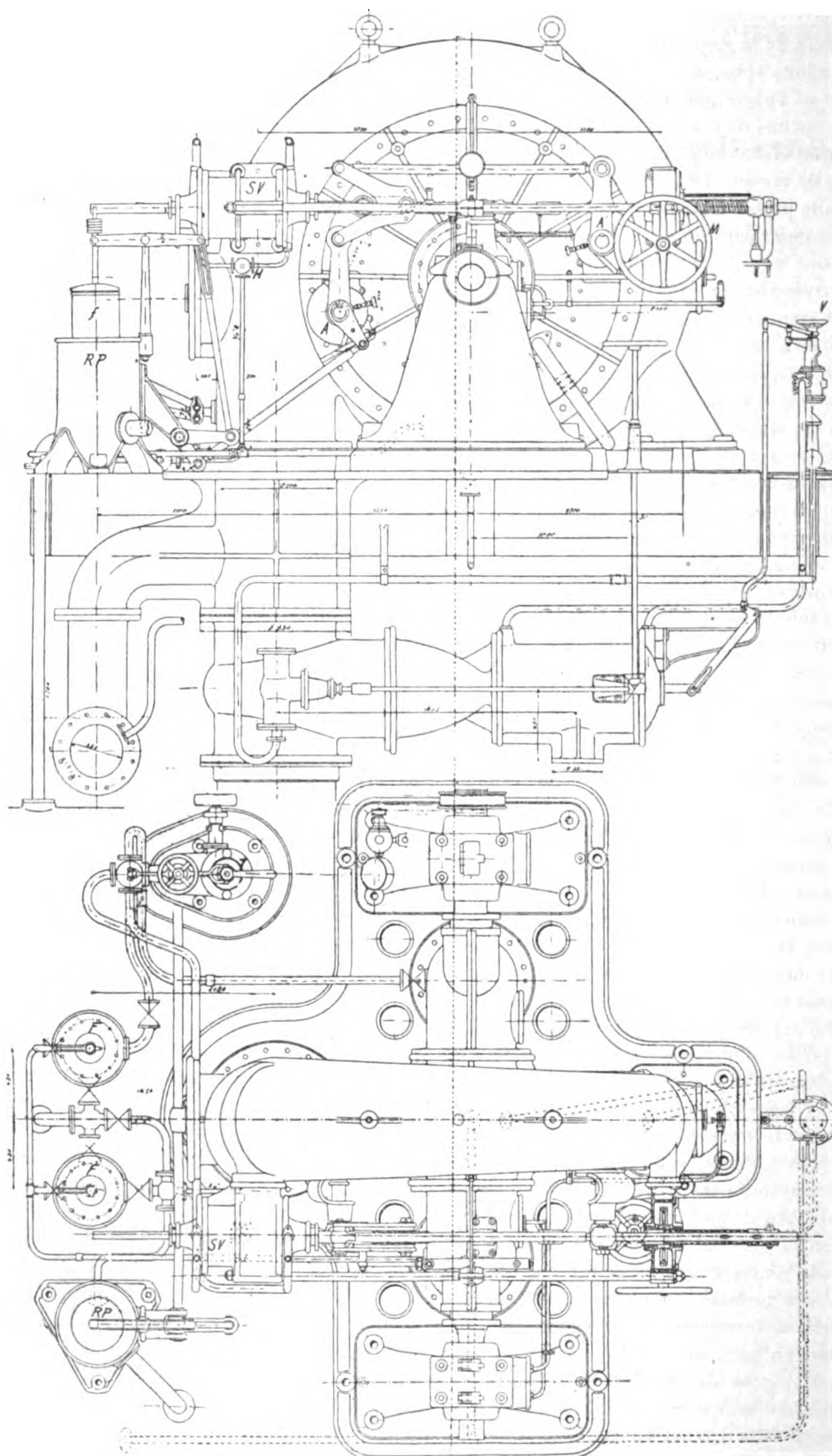


Fig 164. — Turbine Francis de 2 000 chevaux. — Élévation et plan.

Un organe essentiel du réglage est le mécanisme d'asservissement qui transmet les mouvements du servo-moteur au levier reliant le tachymètre à la soupape, de façon à ramener constamment le pointeau de celle-ci dans sa position d'équilibre.

Le servo-moteur peut également être actionné à la main par un robinet à quatre voies H permettant d'admettre l'eau sous pression sur l'une ou l'autre des faces du piston. On dispose, en outre, d'un réglage mécanique M avec engrenage à vis tangente et douille filetée (fig. 165).

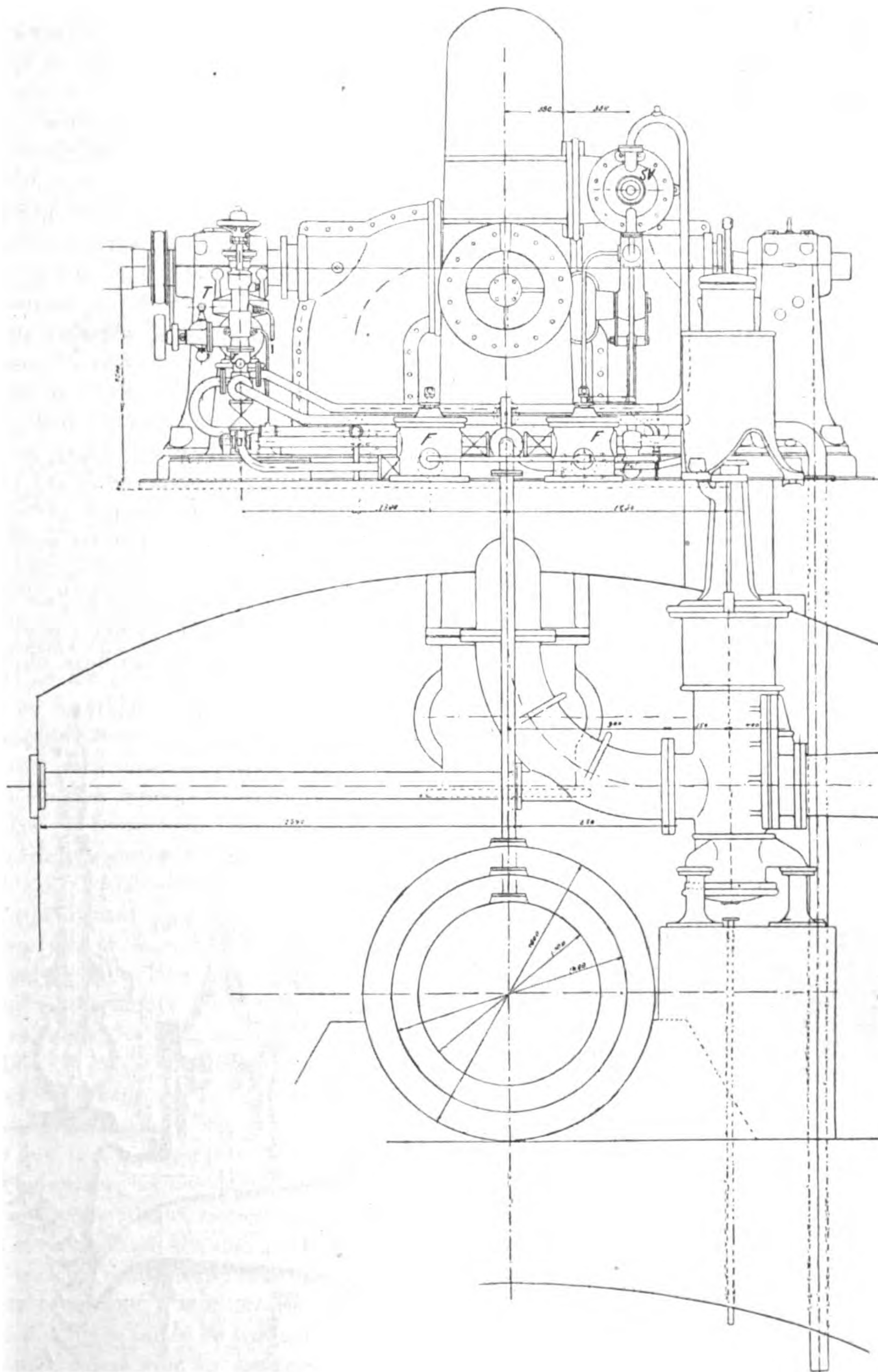


Fig. 165. — Turbine Francis de 2 000 chevaux. — Élévation et plan.

L'admission de l'eau dans chaque turbine est commandée par une vanne, actionnée hydrauliquement, placée dans le souterrain et dont la

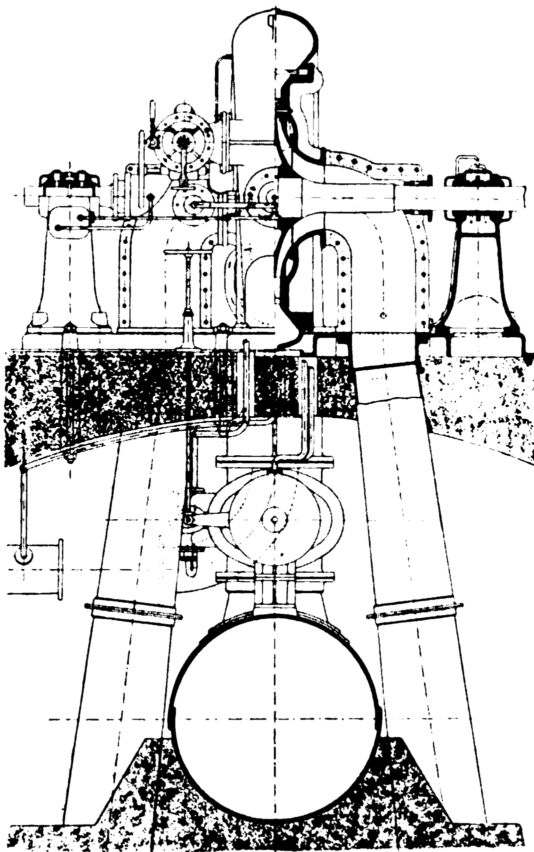


Fig. 166. — Turbine Francis de 2000 chevaux.

soupape distributrice avec sa manette V (fig. 164) se trouve à côté de la turbine.

Les turbines de 150 ch actionnant les excitatrices sont du genre Pelton à injection partielle. Elles sont accouplées directement à leur dynamo par l'intermédiaire d'un manchon élastique. Leur vitesse angulaire est de 550 t : m. Elles sont munies d'un régulateur de vitesse (fig. 167) qui fonctionne de la manière suivante : le distributeur D est muni d'une languette mobile L, augmentant ou diminuant l'ouverture *o* suivant la position qu'elle occupe. Cette languette est reliée au piston P, mobile dans un cylindre dont la partie inférieure est en communication constante avec la conduite sous pression, tandis que l'eau est admise dans la partie supérieure par la soupape de réglage S. L'énergie de l'eau arrivant dans l'injecteur tend constamment à soulever la languette L et, par conséquent, à ouvrir l'orifice *o*. Par contre, l'eau sous le piston P agit sur ce dernier avec une énergie plus grande et, par le jeu d'une articulation, abaisse la languette L qui ferme l'orifice *o*. Pour que la languette L puisse se soulever et ouvrir l'injecteur, il faut que la soupape S laisse pénétrer de l'eau sous pression au-dessus du piston, afin de s'opposer à la pression agissant en dessous. Lorsque la soupape S laisse échapper de l'eau, le piston s'élève aussitôt dans le cylindre et ferme le distributeur. Quant à la position d'équilibre de la languette, elle est obtenue lorsque la soupape ne laisse ni entrer ni s'échapper de l'eau de la partie supérieure du cylindre, le piston restant alors immobile.

Pour obtenir le réglage, il aurait suffi de relier, par un dispositif approprié, la soupape S au tachymètre T. Mais, afin de diminuer autant que possible le travail du tachymètre, la soupape S est constituée par un tiroir relié à un piston *p* se mouvant très librement dans le cylindre et recevant par dessous de l'eau sous pression. Grâce au faible alésage de ce piston, cette eau passe au-dessus de ce dernier et s'échappe par une petite soupape *s*. Lorsque cette dernière se ferme, par suite d'un excès de vitesse de la turbine, la pression de l'eau au-dessus du piston *p* est suffisante pour le faire descendre, ce qui a pour effet de laisser échapper l'eau qui se trouve au-dessus du

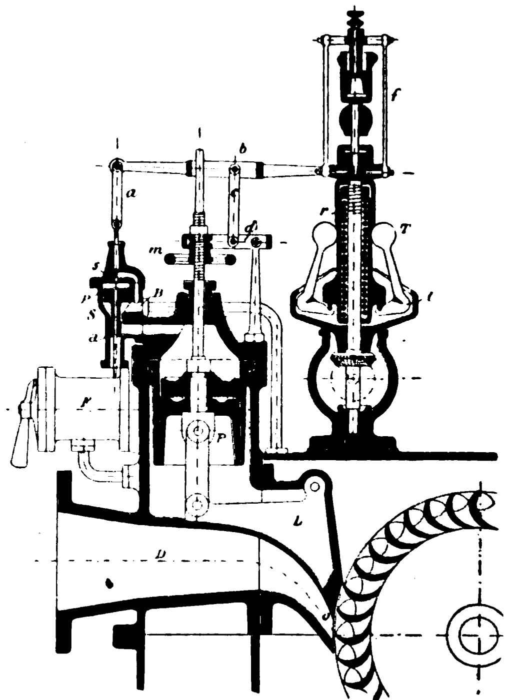


Fig. 167. — Régulateur de turbine genre Pelton de 150 chevaux.

piston P et de fermer le distributeur; lorsqu'elle s'ouvre, c'est l'effet contraire qui se produit : le piston *p* s'élève et laisse pénétrer de l'eau au-

dessus du piston P, ce qui a pour effet d'ouvrir le distributeur.

Un frein à huile *f* combiné avec le tachymètre empêche les mouvements trop brusques de ce dernier. Le réglage à la main s'effectue au moyen du volant *m* qui agit directement sur le distributeur.

L'eau utilisée pour le régulateur est préalablement débarrassée de ses impuretés dans un filtre-revolver F.

Les turbines ont été construites et installées par la maison Escher, Wyss et Cie de Zurich qui a garanti les rendements suivants qui, du reste, ont été obtenus.

Turbines de 2000 ch	à pleine charge.	78 0/0
	à 3/4 de charge.	77 0/0
	à 1/2 charge.	75 0/0
Turbines de 150 ch	à pleine charge.	75 0/0
	à 3/4 de charge.	73 0/0
	à 1/2 charge.	70 0/0

(*A suivre.*)

Notes sur l'électrification des chemins de fer.

(Suite) (1)

L'électrification des chemins de fer. — M. George Westinghouse explique dans une partie de son travail le but qu'il cherche à atteindre résultant du besoin impérieux de choisir un système d'emploi universel. Il fait d'abord remarquer que de grandes sommes d'argent ont été dépensées pour l'électrification de sections de chemins de fer à vapeur en Angleterre, en Europe et en Amérique, ce qui fournit un ensemble de renseignements inestimables, capables de guider ceux qui sont chargés de choisir un système de traction approprié. Son but est d'attirer l'attention sur la nécessité de choisir d'une manière précise un système électrique comprenant un ensemble d'appareils uniformes comme construction, qui pourraient être acceptés par toutes les compagnies de chemins de fer, afin d'assurer une continuité de trafic interchangeable et qui, par suite des circonstances, deviendrait universel au grand avantage des compagnies de transport et du public. M. Westinghouse, qui s'est occupé d'affaires de chemin de fer depuis quarante ans, et d'industrie électrique depuis vingt-cinq ans, affirme que le temps est venu de s'occuper de cette solution à moins que nous ne voulions conserver tous ces systèmes, si différents les uns des autres, et empêcher l'adoption générale des méthodes les plus pratiques de fonctionnement. La tendance est encore à la diversité des procédés, puisque des types variés de troisièmes rails ont été adoptés, même avec les systèmes nombreux à courant continu employés à New-York et aux environs, ce qui rend impossible l'interchangeabilité des voitures et des locomotives. Cependant, bien que les faits démontrent le contraire, l'impression générale et populaire est que l'électrification des chemins de fer est une chose simple et que les administrateurs des compagnies devraient opérer immédiatement la substitution de l'électricité à la vapeur. La grande difficulté dans une électrification uniforme des chemins de fer ne consiste pas dans le problème d'établir une locomotive et un ensemble électrique pour remorquer les trains, mais comporte plutôt une question d'ordre financier et administratif, envisageant la future électrification des chemins de fer en général sans distinction de cas particuliers et exigeant une entente et une habileté absolue de la part des ingénieurs.

Afin d'assurer un échange général du trafic comprenant sécurité, vitesse, confort, etc..., les conditions suivantes sont fondamentales :

1° Un écartement uniforme de la voie;

2° Un type uniforme et interchangeable d'attelage des véhicules;

3° Un type uniforme et interchangeable de freins;

4° Des appareils interchangeables de chauffage;

5° Un ensemble uniforme de signaux;

6° Une distribution uniforme de courant, forme, tension et fréquence;

7° Conducteurs transmetteurs du courant disposés uniformément de telle sorte que, sans aucune modification, une voiture ou locomotive d'une compagnie puisse être alimentée sur toutes les lignes de toutes les autres compagnies.

8° Appareils uniformes de commande tels que deux ou un plus grand nombre de locomotives ou voitures motrices de différentes lignes puissent être commandées ensemble d'une seule locomotive ou voiture motrice quelconque.

1) Voir l'*Électricien*, n° 1032, p. 232.

La partie suivante du travail parle du développement des systèmes à courants alternatifs. Dans ces vingt dernières années, trois systèmes électriques importants, tous employant les courants alternatifs en tout ou en partie, ont été employés sur les chemins de fer. Ce sont, le troisième rail à courant continu avec une transmission d'énergie par courants alternatifs pour les grandes distances; le système à courants triphasés avec deux fils aériens à trolley; et le système à courant monophasé à haute tension avec un seul conducteur aérien à trolley. Dans un appendice, M. Westinghouse donne des renseignements détaillés sur les applications nombreuses du système monophasé et les résultats obtenus sur la ligne New-York-New-Haven-Hartford. Les importantes expériences réalisées sur cette ligne ont fourni des chiffres qui peuvent aider dans le choix d'un système uniforme de traction. Puis il discute et examine les différents types de moteurs : le moteur à courant continu et les moteurs à courants triphasés et monophasés. Sur la question du choix de la fréquence à employer avec le système monophasé, il affirme que c'est l'un des problèmes les plus importants et les plus difficiles à résoudre. On emploie ordinairement 25 périodes pour la transmission de l'énergie et pour la plupart des lignes de chemins de fer électriques actuellement en service. Le chemin de fer du midi de la France a adopté la fréquence 15. Une basse fréquence permet une réduction marquée dans les dimensions du moteur pour une puissance donnée ou réciproquement une augmentation considérable de puissance pour des dimensions et un poids donné. M. Westinghouse dit : « Des locomotives munies de ces trois types de moteurs ont été successivement en fonctionnement et ont démontré leur souplesse, leur aptitude à un service pratique de chemin de fer. Le moteur triphasé ayant une caractéristique de vitesse constante définie est particulièrement adapté à certaines conditions, mais d'un autre côté il se soumet moins bien aux conditions variées ordinaires du service des chemins de fer. Le moteur monophasé présente une facilité de réglage de tension qui permet une facile commande de la vitesse et en cela il est supérieur aux autres. Les poids et prix relatifs des différents types de moteurs et des locomotives destinées à les porter dépendent de tant de conditions que les comparaisons doivent être nécessairement générales. On trouvera cependant que ces différences dans le prix des locomotives sont dans beaucoup de cas annulées par le prix des autres éléments de l'ensemble électrique. Les appareils de commande pour tous les types de locomotives sont suffisamment parfaits pour pouvoir assurer un bon service. Dans chaque système, un coupleur permet de commander par des dispositifs auxiliaires les commutateurs électriques nécessaires au fonctionnement des moteurs d'une locomotive ou simultanément tous les moteurs de deux ou plusieurs voitures motrices d'un même train.

Le facteur principal du prix d'une électrification consiste, presque dans tous les cas, dans le système de transmission de l'énergie de la station génératrice à la locomotive. Le choix entre les différents systèmes doit donc être basé sur une comparaison d'ensemble des installations. Les différences qui existent entre les méthodes de transmission sont de plus grande importance que celles que l'on peut remarquer entre les stations génératrices ou entre les locomotives. Le courant, dans tous les systèmes, est produit ordinairement sous forme de courant alternatif à haute tension pour la raison que l'énergie peut être transmise plus économiquement, même si l'on doit recourir à une transformation en courant continu.

Dans d'autres appendices, M. Westinghouse donne des exemples des systèmes de transmission en usage pour les trois types de locomotion et il fait ressortir les principaux points caractéristiques de chacun d'eux. Il résume alors comme il suit, les principales conditions requises pour un système universel de traction électrique.

1° Les locomotives électriques devront être capables d'accomplir les mêmes détails de services que les locomotives à vapeur. Ces conditions seront facilement remplies par elles, puisque les locomotives électriques peuvent en réalité donner des vitesses et des puissances doubles des autres. Ceci comprend naturellement une grande variation de services et de vitesses : service des voyageurs, service des marchandises, manœuvres diverses aux bifurcations et points terminus. Ces efforts de traction doivent donc pouvoir être très largement différents selon les diverses espèces de trains à remorquer et même pour le même train selon les conditions du service.

2° Les locomotives électriques doivent pouvoir surpasser les locomotives à vapeur comme puissance de force motrice; elles doivent pouvoir remorquer des charges et des trains plus lourds, fonctionner à plus grande vitesse et, en un mot, d'être supérieur aux locomotives à vapeur à tous les points de vue.

3° Le système électrique devra s'adapter aux exigences ordinaires que l'on réclame des locomotives à vapeur pour les petites choses aussi bien que pour les grandes, c'est-à-dire : pour les

petites lignes, pour le service léger des voyageurs ou des marchandises, de manière à pouvoir desservir toutes les localités sur les lignes électriques qui, dans beaucoup de cas, courent parallèlement aux lignes à vapeur et non seulement prendre le même trafic que les lignes à vapeur, mais pouvoir entreprendre des trafics nouveaux et profitables, soit dans le service des express ou des trains omnibus.

4° Un système électrique universel exige que l'énergie soit transmise économiquement sur de longues distances et distribuée de même au conducteur de contact; il devra utiliser les appareils les plus perfectionnés pour cette transmission et pour la transformation sous les tensions appropriées.

5° Le conducteur de contact, dans un système idéal, devra être de construction économique et servir à la fois pour les plus lourdes locomotives et pour les lignes à léger trafic. La surveillance et l'entretien de la voie devront être de minime valeur et donner le minimum de désarroi en cas de déraillement ou dans le cas de neige ou de verglas et enfin, fournir toutes les chances possibles d'une continuité de service maximum.

M. Westinghouse fait de nouveau remarquer que toutes ces considérations doivent être étudiées soigneusement ou négligées selon que l'on envisage comme proche ou très lointaine la généralisation de la traction électrique. Il demande que l'on s'occupe sérieusement de l'avenir et que tous ceux qui s'intéressent au perfectionnement des chemins de fer électriques étudient la question. D'après lui, il est temps de recourir à une prompte sélection des différentes méthodes de traction à une uniformisation générale qui seule peut permettre de réaliser des économies, d'étendre le trafic et de supprimer toutes les difficultés qui s'opposent à la généralisation de la traction électrique.

(*A suivre*). H. Bridge.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPAREILLAGE

L'Uniformisation des fusibles.

Un travail présenté avant la clôture de la session à l'Institution anglaise des ingénieurs électriciens et auquel il n'a pas été fait allusion dans ces colonnes est celui de M. H.-W. Kefford, sur l'uniformisation des fusibles. La nécessité et les avantages de cette uniformisation n'exigent évidemment pas une longue démonstration; elle créerait et maintiendrait la confiance dans la sécurité et le bon fonctionnement du matériel électrique, et amènerait certainement une économie dans la fabrication et aussi, par suite, une réduction dans les prix de vente. Il est très simple, jusqu'à un certain point, de déterminer l'action d'un fusible fonctionnant dans des conditions normales et il est très difficile de comprendre l'état de certains types qui sont tout à fait impropres et celui de certains autres qui ont été inutilement conçus. M. Kefford déclare tout d'abord qu'il entend traiter ce sujet à un point de vue entièrement pratique et non spéculatif, son but étant de répondre à certaines questions essentielles. Il examine les résultats d'essais commerciaux correspondant aux indications théoriques et définit les déductions qui en découlent, en vue d'établir les propriétés les plus convenables de construction pour obtenir une série étalon de fusibles. Les essais ont été réduits, pour la plupart, aux fusibles à basse tension jusqu'à une intensité normale de 60 ampères environ, mais il espère pouvoir continuer son travail pour les fusibles de plus grande intensité. Il montre que la spécification complète d'une série de fusibles comprendrait les points suivants :

a) Une définition de l'intensité de courant limite (appelée aussi courant normal de fusion);

b) Une variation fixe des valeurs pour l'intensité admise et la tension;

c) Une définition d'un ou de plusieurs points de la courbe du temps de surcharge pour chaque fusible;

d) Règles relatives à la non-interchangeabilité, l'élévation de température, l'absence de détérioration et le fonctionnement sous toutes conditions;

e) Spécifications sur la méthode uniforme d'effectuer les essais de court-circuit, d'élévation de température et de surcharge.

Tous ces points sont examinés successivement par le conférencier. Au cours de son étude sur le point *d*), il dit que les fusibles à fils nus dans lesquels un conducteur peut être facilement mis en place sont incompatibles avec la condition de protection contre la surcharge. Deux autres objections d'une valeur égale sont les suivantes :

1° Leur propension à projeter le métal fondu ou brûlant;

2° La rapidité de corrosion, à moins d'employer certains métaux particuliers.

La première objection se rapporte plus particulièrement aux métaux à point de fusion peu élevé et qui nécessitent l'emploi d'un plus grand diamètre que le cuivre ou l'argent. La seconde objection est spécialement applicable au cuivre qui, sous beaucoup d'autres rapports, constitue un excellent fusible.

Si, d'un autre côté, on examine le cas des fusibles enfermés, on observe les avantages suivants :

1° Le fusible est moins susceptible de se corroder ou de se détériorer et permet un calibrage exact;

2° Un système de non-interchangeabilité est beaucoup plus facile;

3° S'il est convenablement établi, il ne peut y avoir de projection de métal fondu;

4° On obtient un fonctionnement parfait sous de grandes surcharges à pleine tension;

5° On a besoin de moins de métal, de sorte que le poids et les dimensions du fusible complet sont bien moindres.

Les principales objections contre les fusibles enfermés sont principalement les questions de prix, l'impossibilité de surveillance du fil fusible et la difficulté de s'assurer avec exactitude du moment où le fil est rompu.

Comme étant essentiel à un fonctionnement satisfaisant de tout fusible, soit du type nu, tubulaire ou complètement fermé, M. Kefford attire l'attention sur les points suivants :

1° Le volume du métal fusible doit être réduit à un minimum compatible avec une élévation modérée de température;

2° Le métal fusible devrait être divisé de telle sorte que le rapport de la surface exposée à la section transversale ne tombe pas au-dessous d'un chiffre dépendant de la construction;

3° Les dispositifs de refroidissement doivent être propres à éteindre l'arc formé à la suite de la surcharge;

4° Dans les fusibles à fil exposé, l'espace d'expansion libre doit être suffisant pour empêcher l'explosion en cas de court-circuit. Dans les fusibles du type clos, le même but est atteint par des moyens précisément contraires, c'est-à-dire que l'on doit veiller à ce que les parois ne présentent aucune ouverture ou amincissement dangereux.

Dans la partie de son travail se rapportant aux essais, M. Kefford cite les suivants comme les plus importants et au moyen desquels un fusible démontre ses bonnes conditions de fonctionnement :

1° Essai d'isolement ou de tension (*a*) entre toutes les parties métalliques actives et les mises à la terre; (*b*) entre les deux pôles opposés de l'appareil avant que le fil métallique fusible soit en place;

2° Essais de fonctionnement avec une intensité graduellement accrue à une tension normale jusqu'à la fusion;

3° Essais de court-circuit sous tension normale.

En outre, des mesures doivent être réalisées sur l'élévation de température des parties accessibles de l'appareil et de la chute de potentiel.

Dans tous les essais effectués par lui, M. Kefford adopta les règles suivantes pour obtenir des résultats appropriés et pratiques.

1° La source d'énergie était une batterie ayant une différence de potentiel à circuit ouvert de 10 0/0 plus élevée que la tension maximum déterminée pour le fusible en essai et capable de donner 500 ampères sans que la chute de tension aux bornes dépasse 5 0/0.

2° La résistance totale du circuit d'essai comprenant le fusible était réglée de manière à correspondre à un courant constant de 1500 ampères produit par une f. é. m. égale à la tension maximum déterminée pour le fusible.

3° En fermant le commutateur, le fusible devait rompre sans produire d'arc continu ou une explosion quelconque.

Le conférencier termine son étude par quelques propositions intéressantes sur la spécification des fusibles uniformisés :

1° (*a*) *Matière du fil fusible.* — Il ne doit pas se corroder ni se modifier en ce qui concerne sa conductivité et sa structure physique.

(*b*) *Non interchangeabilité.* — Les fusibles jusqu'à 50 ampères doivent être munis d'un simple dispositif au moyen duquel la capacité de tout fusible qui peut être mis en place par une personne non initiée est restreinte dans des limites définies.

(*c*) *Type de fusible recommandé.* — Pour faciliter l'observance des points (*a*) et (*b*) et, en général, pour rendre pratique l'uniformisation, on préconise l'emploi de fusibles clos, type cartouche.

(*d*) *Indication de fusion.* — Tout fusible doit être muni de dispositifs simples dénonçant la fusion par une simple inspection de l'appareil.

2° (*e*) *Détermination.* — L'intensité déterminée marquée sur le fusible doit avoir une relation définie avec le courant limite ou le courant minimum qui devra produire la fusion dans quatre heures. La valeur minimum du rapport

$$a = \frac{\text{intensité limite}}{\text{intensité déterminée}}$$

sera de 1,54 et la valeur maximum ne dépassera pas 30 0/0 au-dessus du minimum. Dans une série correctement établie de fusibles, *a* devra décroître du maximum au minimum spécifié à mesure que la dimension du fusible augmente de la capacité la plus faible à la capacité la plus élevée. Cette règle est basée sur la supposition que l'argent est le meilleur métal à employer en

prenant en considération ses propriétés constantes, le petit volume requis et son action précise et nette lors de la rupture du circuit.

(*f*) *Inertie et action de l'élément de temps.* — Les fusibles étalons doivent être réglés et construits de manière que, s'ils sont chargés à 50 0/0 au-dessus de l'intensité limite, ils fondront dans l'espace d'une minute. Ce temps sera pris comme mesure de l'élément de temps du fusible.

(*g*) *Intensités et tensions.* — Chaque fusible devra être nettement marqués pour l'intensité déterminée et la tension maximum auxquelles il est approprié. Les intensités et tensions étalons proposées sont les suivantes :

Tension maximum 250 — 2, 4, 6 et 10 ampères.

Tension maximum 500 — 2, 4, 6, 10, 15, 20, 30, 40, 50 ampères.

3 (*h*) *Élévation de température.* — Si le fusible est chargé continuellement à 80 0/0 de l'intensité limite, toute partie non exposée de l'appareil devra atteindre une température dépassant 100° C au-dessus de la température ambiante.

(*k*) *Isolement.* — Les appareils à fusibles seront soumis à un essai d'isolement entre les bornes avec le fusible enlevé et entre les parties actives et la terre avec le fusible en place.

(*l*) *Fonctionnement.* — Les fusibles seront essayés au point de vue d'un fonctionnement satisfaisant avec surcharge et par court-circuit selon les dispositifs spécifiés pour effectuer ces essais.

A. B. D.

DIVERS

La commission électrotechnique internationale.

Sur l'invitation du comité électrotechnique belge, une conférence non officielle s'est tenue à Bruxelles, du 8 au 13 août 1910 dans la salle du conseil du ministère des chemins de fer. On y a examiné en détail un programme qui avait été préalablement communiqué aux divers comités nationaux par les soins du bureau central de la commission. La conférence en question n'avait pas un caractère officiel, en ce sens que les propositions votées ont été adoptées simplement comme des recommandations qu'il y avait lieu de soumettre à l'examen des divers comités électrotechniques, en vue de leur promulgation *officielle* l'année prochaine, lors de la réunion de la commission.

La première séance a eu lieu le lundi matin, 8 août, à 9 h. 45 m. M. le professeur Eric Gérard, directeur de l'Institut électrotechnique Montefiore à l'Université de Liège et président du comité belge, a souhaité la bienvenue aux délégués et représentants étrangers... Il a fait remarquer que les solutions des problèmes soumis à la commission étaient destinées à influencer, dans une très grande mesure, le développement ultérieur de la science électrique, dont les applications pratiques doivent apporter à tous le progrès et le bien-être. Nombre de questions qui n'ont pas été solutionnées par les précédents congrès électriques, a-t-il dit, ont aujourd'hui des chances d'être réglementées définitivement. Sans vouloir atténuer le moins du monde le *rôle* important des différents congrès, on ne saurait se dissimuler qu'il y a bien trop peu de coordination dans leurs travaux et que leur durée est beaucoup trop restreinte pour permettre une étude réellement approfondie des sujets examinés. C'est ici qu'apparaît l'utilité pratique de la commission électrotechnique. Cette dernière fournit en effet l'organisation permanente si nécessaire pour l'effort continu qu'il est nécessaire de fournir en vue de la solution des divers problèmes, si délicats, de l'industrie électrique.

On ne peut arriver à des résolutions définitives qu'après avoir effectué un compromis entre les méthodes en usage dans les différents pays, compromis qui nécessite des sacrifices personnels de la part de tous les intéressés. Le comité belge a mis à profit l'occasion que lui offrait l'exposition de Bruxelles pour provoquer une réunion. Il est heureux de voir ici assemblés de si nombreux étrangers; il espère que les réunions de ce genre auront un plein succès et qu'elles contribueront grandement à la préparation du programme que devra examiner la conférence de l'année prochaine. Il faut apporter une grande prudence dans le règlement de toutes les questions ayant une importance internationale : on ne peut rien obtenir en imposant un vote sur une question qui n'est pas encore mûre pour la décision à intervenir; d'ailleurs la commission n'a rien à craindre à ce sujet, car le fait de la réunion préparatoire qui se tient aujourd'hui est une preuve suffisante de la prudence avec laquelle on procède...

Le secrétaire honoraire (le colonel R.-E. Crompton) a ensuite donné lecture d'un rapport sur les progrès d'ensemble de la commission. Aujourd'hui, a-t-il fait remarquer, seize pays prennent part au mouvement. En terminant, il a exprimé l'espoir que les travaux de Bruxelles seraient couronnés de succès comme ceux de Londres, en 1908; que la coopération et la tolérance mutuelle, associée à un réel désir d'accomplir quelque chose de pratique, recevra sans nul doute la récompense qui lui est due.

Après le discours du colonel Crompton, M. le professeur Eric Gérard a été élu, à l'unanimité, président de la réunion.

La première question mise en discussion a été celle de la nomenclature, laquelle, depuis 1908, a occupé une place si importante dans les travaux des comités. Comme on le sait, les comités anglais et français ont tous les deux publié un rapport préliminaire traitant des termes et définitions allant depuis A jusqu'à E. Ces rapports prélimi-

naires ont été envoyés, par l'entremise du bureau central, aux divers comités. Le comité italien, lui aussi, a établi une liste préliminaire, laquelle a été remise à la Conférence.

Le Dr Rudd, l'éminent délégué du comité allemand, a ouvert la discussion en faisant remarquer que son comité a examiné avec le plus grand soin le travail des comités anglais et français, travail de la plus haute valeur, bien que les rapports offrent des différences de détail. Mais le comité allemand estime que, si l'on continue les travaux d'après le système arrêté au début, il faudra fort longtemps pour que l'on arrive à un accord international. M. Rudde a alors produit une liste de termes établie d'après un « principe spécial » et différant de la liste alphabétique : quelque chose comme 80 mots se rapportant à l'outillage électrique. Il a en même temps exprimé l'opinion que la Conférence devrait recommander aux comités électrotechniques de prendre cette liste et l'étudier immédiatement. De cette manière, on réaliserait un progrès important, et cela sans perte de temps.

M. Paul Boucherot, le délégué du comité français, le colonel Crompton, M. Hammond, M. Lemanza (Italie), M. Duddel et d'autres encore ont pris part à longue discussion qui a suivi.

Un peu après midi, le président a levé la séance, la renvoyant au lendemain matin, 9 h. 30.

Le mardi matin, la question de la nomenclature est revenue en discussion et la liste proposée par le comité allemand a été adoptée comme base du prochain travail, lequel, une fois terminé, sera envoyé au bureau central.

Les comités français, allemand et anglais doivent être invités à nommer chacun un délégué et les trois délégués se réuniront dans les premiers jours de l'été prochain pour s'entendre définitivement sur ce travail, lequel sera soumis à la commission plénière, lorsque celle-ci se réunira. En même temps, les comités français et belge doivent être invités à entreprendre la préparation de nouvelles listes qui seront soumises à la commission pour servir de base aux futurs travaux sur la nomenclature. Enfin, chaque comité doit être libre de continuer les listes alphabétiques déjà si bien commencées et, afin de rendre leur tâche plus facile, les comités doivent être autorisés à communiquer directement entre eux sur ce sujet, de pareilles communications ne contrevenant point aux statuts. Au reste, la conférence se borne à recommander ce mode de procéder aux divers comités.

La question des symboles est ensuite venue à l'ordre du jour. Le Dr A.-E. Kennelly, dans ses remarques de début, a rappelé le splendide travail d'Hospitalier. Au nom du comité américain, il a demandé que le comité français, éminemment qualifié, fût chargé de l'ensemble de la question.

M. Paul Boucherot a ensuite fait connaître les décisions du sous-comité français sur les symboles, décisions qui recommandent d'adopter certains principes avant d'aborder la discussion des symboles eux-mêmes. Au cours de la discussion, il a fait connaître que le comité français accueillerait favorablement l'idée d'adopter C au lieu de I, si les Allemands, de leur côté, voulaient envisager la question de R au lieu de W.

Après une longue discussion, au cours de laquelle M. Duddell a admirablement traduit quelques-unes des remarques techniques difficiles, la conférence a exprimé le désir que les propositions suivantes fussent soumises aux comités électrotechniques, de manière qu'elles soient approuvées à l'assemblée plénière, savoir :

1. Que les petites lettres soient réservées pour les valeurs instantanées;

2. Que les lettres capitales soient réservé s pour les valeurs effectives ou constantes;

3. Que les lettres capitales, accompagnées de la lettre « m », soient réservées pour les valeurs maximum de quantités électriques périodiques;

4. Que les lettres capitales manuscrites soient réservées pour les qualités magnétiques;

5. Que les lettres capitales manuscrites, accompagnées de « m » manuscrit, soient réservées pour les valeurs maximum des quantités magnétiques;

6. Que E, e représentent la force électromotrice; Q, q la quantité électrique; $\mathcal{L}$ l'inductance, $\mathcal{H}$ la force magnétique; $\mathcal{B}$ la densité du flux magnétique; enfin, que L, l, M, m, T, t représentent la masse, la longueur et le temps.

Le Dr Kennelly, un des délégués américains, a alors abordé la question de la notation vectorielle dans l'étude du courant alternatif. A la convention de l'Association des ingénieurs électriciens américains, tenue à Jefferson (N. H), le 28 juin dernier, il a lu un mémoire indiquant que les développements d'algèbre et de géométrie sur ce sujet, tels que les présentent les manuels, offrent la plus grande confusion, en matière de notation, et que l'on ne peut remédier à cette confusion que par un arrangement international. Aussi, l'Association précitée a-t-elle décidé de faire demander à la commission électrotechnique, par l'entremise de son comité national, de s'occuper immédiatement de cette affaire. A la suite d'une courte discussion, la conférence a décidé qu'il fallait renvoyer la question à chaque Comité, en invitant les différents comités à recueillir les opinions des divers auteurs techniciens de leur pays en vue de l'adoption d'une décision l'année prochaine.

Le mercredi matin, le secrétaire honoraire a lui-même engagé la discussion sur l'intéressante question de la spécification de l'outillage électrique. Tout le monde reconnaît, a-t-il dit, l'influence capitale d'un accord international sur ce sujet, car c'est de lui que dépend le libre dévelop-

pement de l'industrie électrique, étant donné qu'un pareil accord écartera nombre des difficultés actuelles, difficultés dues aux différentes méthodes d'essai. Mais c'est là une question fort difficile à résoudre et dont on ne peut entreprendre la solution qu'avec la plus grande prudence. D'autre part, une grande partie du travail dont il s'agit doit être réalisée sous le chapitre de la nomenclature, car un ingénieur d'un pays quelconque, désirant établir le rendement d'une machine électrique donnée, aura tout d'abord à décrire la machine en cause, puis ses fonctions et enfin la méthode d'essai, afin de déterminer si ladite machine fonctionne de façon satisfaisante. Or, il appartient à la commission de venir en aide à cet ingénieur. Il ne s'agit pas et il ne saurait s'agir d'établir des règles pour la construction des machines : c'est là un point sur lequel il convient d'insister, car certains délégués ne semblent pas absolument d'accord à ce sujet et cela, par suite des fâcheuses différences de langage. Ce terme français « spécification », a ajouté le colonel Crompton, correspond exactement au terme anglais « rating ». La spécification de l'outillage électrique, comme on le sait, a retenu l'attention de l'industrie de divers pays, et M. le Maistre, avec la collaboration de M. Ch. David, le secrétaire du comité français, espère pouvoir bientôt publier un extrait des différents rapports parus, extrait qui sera certainement intéressant et qui rendra service aux comités. Cet extrait montrera tout au moins que l'on a des motifs de prévoir que les rapports en cause viendront, à un moment donné, à l'ordre du jour. On peut déjà noter que les « Normalien » allemandes, lesquelles, jusque l'année dernière, avaient recommandé une demi-heure comme durée des essais sous de hautes tensions, recommandent maintenant une durée de seulement une minute, à l'instar de ce qui se passe en Amérique et ailleurs.

Une intéressante discussion a suivi le discours ci-dessus. Au cours de cette discussion, M. Ch.-F. Scott, l'un des délégués américains, a exprimé l'avis qu'il fallait procéder à un commencement pratique en cette affaire. M. Hammond et d'autres orateurs ne s'étant pas déclarés dans le même sens, la question semblait devoir être ajournée lorsque M. Semenza (Italie), M. O. de Bast (Belgique) et M. Brunswick (France) se sont prononcés énergiquement pour que l'on fît quelque chose.

Enfin, la Conférence a décidé de recommander aux comités électrotechniques la proposition de définir le débit des générateurs à courant continu comme étant le débit disponible aux bornes et le débit des moteurs électriques comme étant la puissance mécanique disponible sur l'arbre, avec expression des puissances électriques et mécaniques en watts internationaux.

L'adoption de cette décision a terminé les travaux techniques de la Conférence de Bruxelles. — G.

⁂

L'emploi du caoutchouc comme isolant.

L'emploi du caoutchouc comme enveloppe isolante des câbles électriques prend un grand développement aux Etats-Unis. Il y a vingt ans, il n'existait que cinq usines pour la fabrication de ce caoutchouc faisant un chiffre d'affaires de 15 millions ; aujourd'hui, il en existe au moins vingt faisant 125 millions d'affaires. Cette augmentation date surtout de l'époque où, à New-York et dans plusieurs villes importantes, les municipalités assignèrent un délai pour l'enlèvement des fils aériens. Comme on n'avait encore à ce moment aucune expérience, en Amérique, des canalisations souterraines, de nombreuses protestations s'élevèrent, mais les Compagnies intéressées durent céder.

En Angleterre, dès 1884, à Hasting, on avait déjà employé des câbles souterrains enfermés dans des tuyaux en fonte, pour du courant à 1600 volts, on avait fait de même à Eastbourne pour des câbles à courants de 2000 volts; ces câbles étaient isolés avec du caoutchouc disposé soit en bandes longitudinales qu'on soudait ensemble, soit en spirales dont les tours étaient soudés à l'aide d'une forte pression.

Le premier câble sous-marin, avec caoutchouc comme diélectrique, fut posé pendant la guerre hispano américaine pour relier Cuba au continent; l'âme était en cuivre avec deux enveloppes isolantes superposées, l'une en caoutchouc pur, l'autre en caoutchouc vulcanisé. Les résultats furent si bons qu'on employa ce même type pour un réseau de câbles sous-marins d'une longueur totale de plus de 3000 km réunissant diverses parties des Iles Philippines au quartier général américain établi à Manille.

Dans les régions glaciales, le caoutchouc a été également employé avec succès : au Klondyke, où les Compagnies américaines ne pouvaient se procurer des poteaux en bois pour les lignes aériennes, les câbles, isolés avec du caoutchouc, furent simplement posés à l'aide des traîneaux sur le sol recouvert de neige ou de glace et les communications purent s'effectuer régulièrement.

Ces exemples montrent qu'on peut, sans inconvénient, substituer le caoutchouc à la gutta-percha, soit dans les régions tropicales, soit dans les régions arctiques.

L'*Electrical Review* donne les exemples de cette substitution et en indique les avantages, d'après un article paru dans l'*India-Rubber World*.

ÉLECTROTHERMIE

Le four électrique et la fabrication de l'acier en Angleterre.

Sous le titre ci-dessus, nous trouvons, dans le *Times Engineering Supplement*, une intéressante correspondance qui peut s'analyser comme il suit :

L'emploi du four électrique semble devoir révolutionner, à brève échéance, l'industrie des aciers anglais. Six ou sept grandes aciéries d'Angleterre, — la plupart situées à Sheffield, — substituent en ce moment des fours Héroult à leurs creusets. En outre, une importante entreprise installe dans le district de Middlesbrough un four Héroult de 15 tonnes, du même modèle que ceux de la *Steel Corporation* des Etats-Unis, qui doit produire 250 tonnes par jour. On va ainsi obtenir une amélioration générale des aciers de qualité inférieure et fabriquer de l'acier, — ce qui était jusqu'ici impossible, — avec les minerais de fer renfermant de grandes proportions de soufre et de phosphore. De là, une diminution notable dans l'importation d'hématite que les aciéries anglaises font aujourd'hui venir à grands frais, et en de grandes quantités, de Suède et surtout d'Espagne, afin de suppléer à l'insuffisance des gisements anglais, presque épuisés. En un mot, rien ne s'oppose plus désormais, grâce à l'intervention du four électrique, à ce que l'on fabrique tous les aciers anglais avec des minerais, recueillis dans le pays, qui devaient être jusqu'à présent délaissés à cause de leur importante teneur en soufre et en phosphore, les procédés au creuset ne permettant point d'éliminer ces substances. — G.

Bibliographie

Eléments de calcul vectoriel, avec de nombreuses applications à la géométrie, à la mécanique et à la physique mathématique, par M. Burali-Forti, professeur à l'Académie militaire de Turin, et M. Marcolongo, professeur à l'Université de Naples. Traduit de l'italien par M. Lattès, maître de conférences à l'Université de Montpellier. Un vol. format 25 × 16 cm, de VIII-230 pages avec figures. Prix, broché, 8 francs. (A. Hermann et fils, éditeurs.)

Le calcul vectoriel a été imaginé, il y a cent ans, par Grassmann, mathématicien allemand. Il permet de simplifier la géométrie analytique en la débarrassant des systèmes de coordonnées et sert à résoudre d'une manière simple un grand nombre de questions de géométrie différentielle. Ces qualités ont permis d'appliquer le calcul vectoriel à la mécanique et à la physique.

Le calcul vectoriel n'avait pas encore été jusqu'ici l'objet d'un traité en langue française, entièrement consacré à son exposition. C'est cette lacune que vient combler la traduction de M. S. Lattès.

L'ouvrage italien de MM. Burali-Forti et Marcolongo est lui-même de date toute récente. Ces auteurs ont profondément modifié les notations et la méthode allemande d'enseignement du calcul vectoriel. Leur but a été d'opérer d'une façon absolue sur les éléments géométriques, au lieu de considérer les vecteurs et les opérations faites avec leur aide comme des abréviations d'écriture des coordonnées.

L'ouvrage des savants italiens est divisé en trois parties :

Dans les six chapitres de la première partie, ils traitent des notations, des opérations et fonctions vectorielles; ces opérations comprennent le calcul barycentrique, les produits vectoriels, les fonctions de nombres, de points, etc.

Ayant ainsi exposé les méthodes du calcul vectoriel, les auteurs en indiquent les applications dans la seconde partie, dont les six chapitres sont respectivement consacrés à la géométrie, au calcul intégral, à la mécanique, à l'hydrodynamique, à la physique mathématique et à l'électrodynamique.

La troisième partie réunit un appendice et des notes historiques et critiques.

Le champ d'applications du calcul vectoriel est très vaste; les électriciens sont parmi ceux qui peuvent en retirer le plus de fruit; aussi sommes-nous heureux de l'occasion qui se présente à nous de leur signaler ce livre.

M. Aliamet.

Encyclopédie électrotechnique, dirigée par M. F. Loppé. (L. Geissler, éditeur, Paris.) Prix de chaque fascicule, 2 fr. 50. — Fascicules nos III et IV : *Magnétisme et électromagnétisme*, par E. Vigneron, ingénieur-conseil. 1910. — Fascicule no 35 : *Les machines électriques alternatives à collecteur*, par L. Barbillon, directeur de l'Institut électrotechnique de Grenoble. 1910.

Dans les deux fascicules traités par M. Vigneron, on trouvera tout ce qui, dans l'étude de l'électrotechnique, est relatif au magnétisme et à l'électromagnétisme : notions préliminaires, phénomènes généraux, aimants, théorie du magnétisme, magnétisme terrestre, courant électrique dans ses rapports avec le champ magnétique, appareils de mesure des courants et des flux, flux d'induction, circuit magnétique, étude graphique des phénomènes magnétiques, actions électromagnétiques, telles sont les principales divisions de ce traité.

L'auteur s'y montre aussi clair qu'habile à présenter les questions ardues.

M. Barbillon, dans le trente-cinquième fascicule, présente l'étude théorique et pratique fort complète de la commutatrice et du moteur asynchrone à collecteur.

Dans les commutatrices récentes, l'emploi de la fré-

quence de 50 périodes par seconde constitue un progrès très marqué. Le fonctionnement est aussi parfait que dans le cas des faibles fréquences usitées autrefois. On ne doit plus, dans l'avenir, réaliser des transports d'énergie avec des fréquences inférieures à 42 ou 50.

Les moteurs asynchrones à collecteur présentent un intérêt capital depuis leur application à la traction par courant alternatif simple.

Le travail de M. Barbillon arrive donc au bon moment; il s'imposait, car on ne trouvait pas réunies jusqu'ici, dans un cours, les études théoriques récentes sur les machines alternatives à collecteur.

M. Aliamet.

Nouvelles

Par décision du ministre de la guerre, en date du 24 septembre 1910, M. Ferrié, chef de bataillon à l'établissement central du matériel de la télégraphie militaire, a été inscrit d'office au tableau de concours pour officier de la Légion d'honneur, pour services exceptionnels rendus à la radiotélégraphie militaire.

***

Il sera procédé, le 31 octobre 1910, au ministère de l'intérieur (section des municipalités et des commissions locales), au Caire, à l'adjudication de la fourniture et de l'installation des machines nécessaires à la distribution de l'eau et de l'énergie électrique dans la ville de Beni-Souef (Egypte).

***

Jauiac, commune de 1770 habitants, du canton de Thueyts, arrondissement de Largentière (Ardèche), va être doté prochainement d'une distribution d'énergie électrique. Le cahier des charges, déposé par M. Soubliac, ayant été approuvé par le conseil municipal, les travaux d'installation vont être entrepris sous peu.

***

M. Archambault de Vençay, industriel à Saint-Philbert-sur-Risle, a offert d'installer une distribution d'énergie électrique à Saint-Georges du Vièvre, chef-lieu de canton de 755 habitants de l'arrondissement de Pont-Audemer. La municipalité a accepté les propositions qui lui étaient soumises.

***

La municipalité de Gannat, chef-lieu d'arrondissement de 5128 habitants (Allier), vient d'être saisie d'une demande de concession de l'éclairage électrique par M. Maréchal.

***

Des ingénieurs danois viennent, paraît-il, d'inventer un appareil qui, appliqué aux installations téléphoniques actuelles, permettrait de laissser une communication écrite au poste récepteur lorsque la personne appelée en communication ne répond pas à l'appel. Cet appareil serait constitué par un clavier semblable à celui d'une machine à écrire et d'un mécanisme qui imprimerait les lettres au poste récepteur, au fur et à mesure de leur transmission. (?)

***

La municipalité de Sain Bel, commune de 1807 habitants du canton de l'Arbresle, arrondissement de Lyon (Rhône), vient de prendre en considération la demande d'installation d'une distribution d'énergie électrique, présentée par la Société d'énergie industrielle et autorise cette société à fournir l'éclairage électrique sous les réserves suivantes : 1° Lorsque la commune de Sain Bel aura en mains le consentement de la compagnie du gaz de l'Arbresle pour abandonner tout recours contre la commune de Sain Bel, en ce qui concerne le monopole de l'éclairage public et privé, dont elle partagera volontairement les avantages avec la compagnie électrique et sans que, pour cela, les charges envers la commune, contenues dans le traité de l'éclairage public de Sain Bel, soient atténuées en quoi que ce soit; — 2° la durée de la concession de l'éclairage électrique prendra fin à la même date que la concession du gaz, étant donné que la demande de la Société d'énergie industrielle ne consiste qu'en une autorisation de partage d'une concession déjà existante; — 3° les conditions d'installation et de vente d'éclairage électrique seront réglées par les clauses contenues dans un cahier des charges signé par les parties.

***

La municipalité de Genas, commune de 1769 habitants du canton de Meyzieux, arrondissement de Vienne (Isère), vient d'accorder la concession de l'éclairage électrique à la Société grenobloise de force et de lumière.

***

La Compagnie électrique de la Grosne vient de demander la concession de l'éclairage électrique

de Montchanin-les-Mines, commune de 4243 habitants du canton de Mont-Saint-Vincent, arrondissement de Châlons-sur-Saône (Saône-et-Loire). Le Conseil municipal a approuvé cette demande.

***

A Sainte-Foy-la-Grande, chef-lieu de canton de 3430 habitants de l'arrondissement de Libourne (Gironde), la Compagnie du gaz vient de traiter avec la compagnie de l'énergie électrique pour la fourniture de l'électricité à ses abonnés.

***

Saint-Barthélemy, commune de 823 habitants, du canton de Seyches, arrondissement de Marmande (Lot-et-Garonne), sera sous peu éclairé à l'électricité.

***

L'installation d'une distribution d'énergie électrique à Chagny, chef-lieu de canton de 4460 habitants de l'arrondissement de Chalon-sur-Saône (Saône-et-Loire), vient d'être adoptée par le conseil municipal. La ville étant liée par un contrat avec la compagnie du gaz pour l'éclairage municipal, la société électrique ne pourra alimenter que l'éclairage des particuliers.

***

La compagnie du gaz de Bellac, chef-lieu d'arrondissement de 4520 habitants (Haute-Vienne), propose à la municipalité l'installation de l'éclairage électrique.

Renseignements industriels et financiers

Société anonyme éclairage et force motrice par l'électricité (en formation).

Législation française.

Siège social à Douai (Nord), rue Saint-Jacques, n°s 31 et 33.

Durée : quarante années.

Objet : 1° Exploitation des concessions de distribution d'énergie électrique sous toutes ses formes telle qu'elle se comporte avec ses droits et charges qu'elle pourrait obtenir sur les territoires des communes de Sailly-sur-la-Lys, Bac-Saint-Maur, Fleurbaix, Aubers, Fromelles, Herlies et le Maisnil et de toutes autres communes des départements du Nord et limitrophes; 2° l'acquisition ou l'exploitation de toutes autres concessions, l'acquisition de tous immeubles, l'exécution de toutes constructions, la reprise de toutes exploitations, le tout se rattachant tant à l'objet social qu'à tout mode d'éclaiaage et force motrice, la cession de ces concessions, la location de ces exploitations.

Il est apporté à la société par M. Bugnot :

1° Le droit d'exploiter les concessions de distribution d'énergie électrique sous toutes ses formes, telle qu'elle résulte de conventions verbales avec des sociétés d'électricité;

2° Ses études, plans, devis et travaux de toute nature qui ont été faits jusqu'à ce jour pour arriver à obtenir ces concessions.

En rémunération de cet apport, il est attribué à M. Bugnot 70 actions de la société entièrement libérées.

Capital : 80 000 fr divisé en 800 sections de 100 fr chacune, dont 70 actions d'apport et 730 actions à souscrire en numéraire et à libérer d'un quart en souscrivant.

Répartition des bénéfices. Après prélèvement de 5 0/0 pour la réserve légale et d'un premier dividende de 5 0/0 à servir aux actions, il est attribué 25 0/0 au conseil d'administration et le surplus aux actionnaires. — Le conseil d'administration a droit en outre à des jetons de présence à fixer par l'assemblée générale. Les commissaires ont droit à une rémunération à fixer également par l'assemblée générale.

Pas encore de bilan. — Assemblées générales se tiennent au lieu désigné par le conseil. — Convocations faites par un avis inséré dans un journal d'annonces légales du département du Nord quinze jours au moins à l'avance. Par exception les assemblées générales constitutives de la société seront convoquées la première au moins trois jours à l'avance et la seconde au moins huit jours à l'avance, chacune par une insertion dans un journal d'annonces légales du département du Nord.

Le fondateur,
Alexandre Bugnot, électricien à Douai (Nord).

Société anonyme française des centrales hydro-électriques de Sailly-Laurette et Chappy (en formation).

Siège social : Bray-sur-Somme. — But : éclairage et force. — Durée : 35 années. — Capital : 150 000 fr en 1350 actions de 100 francs à souscrire et 150 actions d'apport au fondateur. — Partage des bénéfices : 5 0/0 à la réserve légale, 5 0/0 d'intérêt aux actions, puis, sur complément, 20 0/0 à la gérance, 80 0/0 aux actionnaires.

Le fondateur,
Maillard.

ERRATUM

Dans le numéro 1030, page 198, au sujet de la description des compteurs ampères-heure-mètre, il est dit, dans l'avant-dernier alinéa de l'article, que ce compteur démarre à environ *5 0/0 de la pleine charge :* c'est 0 5 0/0 qu'il faut lire.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Usine hydraulico-électrique de Montcheraud.

(Suite et fin) (1)

Machines électriques. — Les quatre alternateurs, fournis par les Ateliers de construction d'Oerlikon, sont du type à induit fixe et à inducteur mobile (fig. 168). A la vitesse angulaire de 375 t : m, ils absorbent chacun 2000 ch effectifs.

Trois de ces alternateurs sont bobinés pour produire soit des courants triphasés pour la force motrice, avec un décalage de $\cos \varphi = 0{,}75$ pendant 24 heures consécutives, soit du courant alternatif simple pour l'éclairage avec décalage voisin de $\cos \varphi = 1$ pendant 4 heures consécutives.

Le quatrième alternateur, qui alimente l'usine de la *Société vaudoise d'électrochimie*, à Chavornay, produit uniquement du courant alternatif simple, mais, si nécessaire, il serait possible d'ajouter les enroulements nécessaires pour produire des courants triphasés.

La tension normale du courant alternatif simple et des courants triphasés est de 13 500 volts et la fréquence de 50 périodes par seconde.

Le diamètre intérieur de l'induit fixe est de 2 m et le diamètre extérieur de l'inducteur de 1,985 m, ce qui donne un entrefer de 7,5 mm.

Le système inducteur comporte 16 pôles, ce qui correspond à la fréquence de 50 périodes avec une vitesse angulaire de 6,25 tours par seconde. Les noyaux polaires sont formés de plusieurs paquets de tôles étampées, de profils différents et assemblées de façon que les arêtes des pièces polaires soient découpées en forme d'escalier et en biais par rapport à l'axe de l'inducteur. Cette disposition oblique des pôles a pour effet de supprimer la majeure partie des harmoniques qui se produisent lors du passage des pôles devant les encoches de l'induit, harmoniques qui déforment l'allure sinusoïdale de la force électromotrice et peuvent donner lieu à des surtensions dangereuses, en entrant en résonance avec les oscillations, dues à la self-induction et à la capacité du réseau de distribution, principalement lors de brusques variations de régime. En effet, les pièces polaires étant obliques, elles se trouvent, dans chaque position de l'inducteur, en regard des mêmes surfaces d'encoches et le flux n'est plus ainsi soumis aux fluctuations qui, sans cela, résultent de la variation de surfaces dentées couvertes et, par suite, de la réluctance de l'entrefer. Les arêtes des pôles doivent naturellement présenter une découpure aussi fine que possible, de façon à se rapprocher sensiblement de la ligne droite.

Les bobines inductrices sont en ruban de cuivre de 2,4 × 3,5 mm, soit 8,4 mm² de section.

L'induit fixe comporte 72 bobines logées dans 144 encoches de 24 × 62 mm; en cas d'avarie, elles peuvent être remplacées très rapidement. Elles sont formées, non de fils isolés, mais de rubans de cuivre de 3,8 × 4,4 mm. Ce type de bobine présente les avantages suivants :

1° L'emploi de rubans de cuivre permet de mieux utiliser l'espace dont on dispose pour l'enroulement;

2° Les rubans reposant à plat les uns sur les autres, il est facile d'interposer entre les spires un isolant de grande durée;

3° Entre conducteurs voisins, la différence de potentiel est celle d'une seule spire, ce qui est important principalement pour les bobines d'entrée des différentes phases, ces bobines étant exposées à recevoir fréquemment des surtensions considérables;

4° Les spires étant appliquées les unes sur les autres, l'air ne peut pénétrer dans les bobines et provoquer la destruction progressive des isolants par leur décomposition sous l'action des effluves. Dans le but de chasser l'air, toute la bobine peut être enduite d'une matière isolante à la façon d'un câble;

5° Les spires de cuivre étant façonnées avant la mise en place de l'isolant, ce dernier ne risque pas d'être détérioré dans les angles, comme cela se produit fréquemment lorsqu'on façonne les bobines après avoir reçu leur isolant;

6° La réparation d'une bobine avariée s'effectue très facilement, puisqu'il suffit d'écarter les spires pour réparer l'isolant détérioré.

Les conditions imposées par le cahier des charges étaient les suivantes :

Rendement de 94 0/0 comme génératrice triphasée, à pleine charge, pour $\cos \varphi = 0{,}75$ et de 92 0/0 comme génératrice de courant alternatif simple, à pleine charge, pour $\cos \varphi = 1$.

Chute de tension entre la marche à vide et la marche à pleine charge à la tension normale : 18 0/0 en triphasé pour un décalage correspondant à $\cos \varphi = 0{,}75$ et 6 0/0 en monophasé pour un décalage correspondant à $\cos \varphi = 1$.

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1033, p. 241.

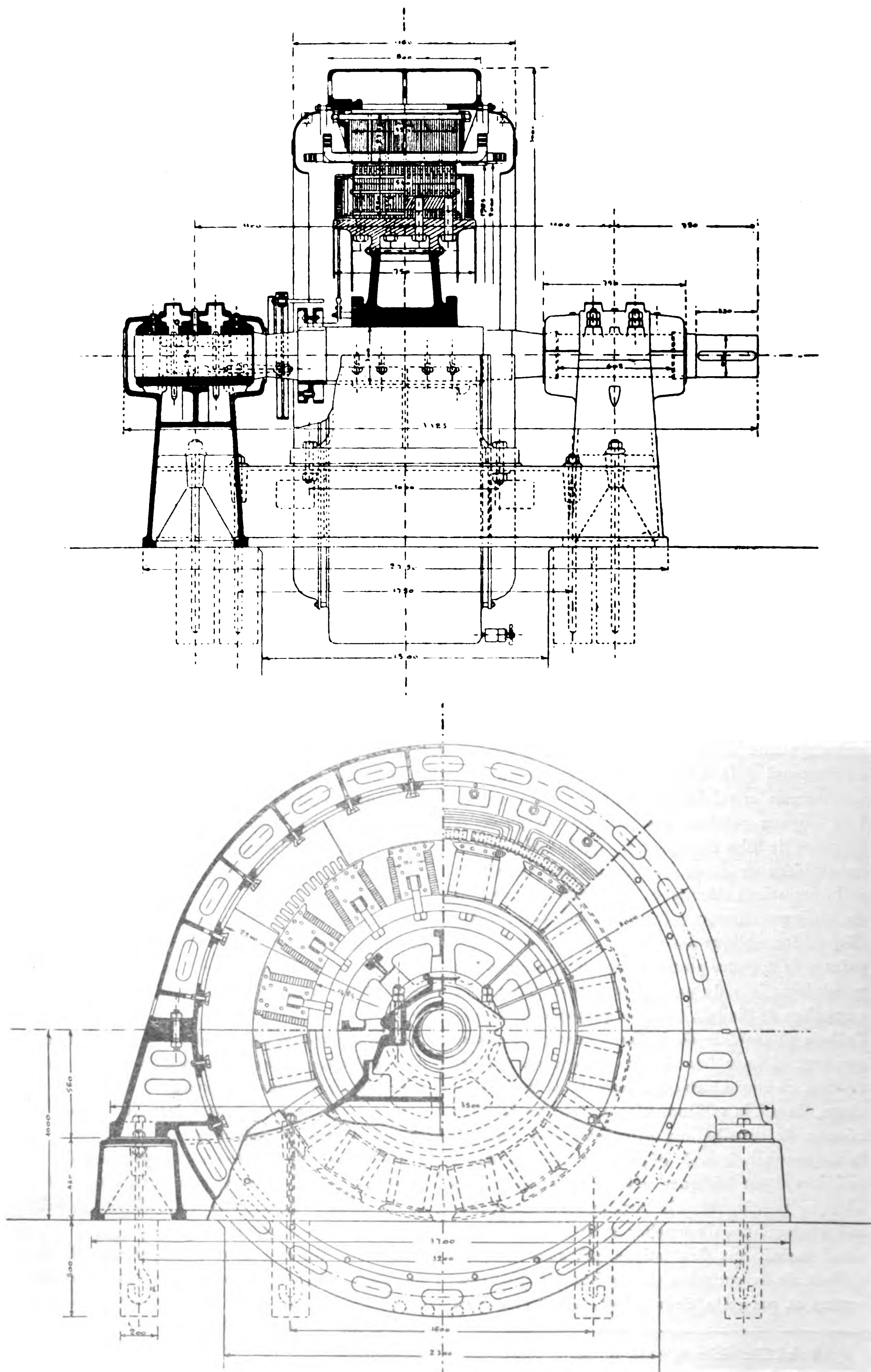


Fig. 168. — Alternateurs de 2 000 chevaux. (Coupe et élévation).

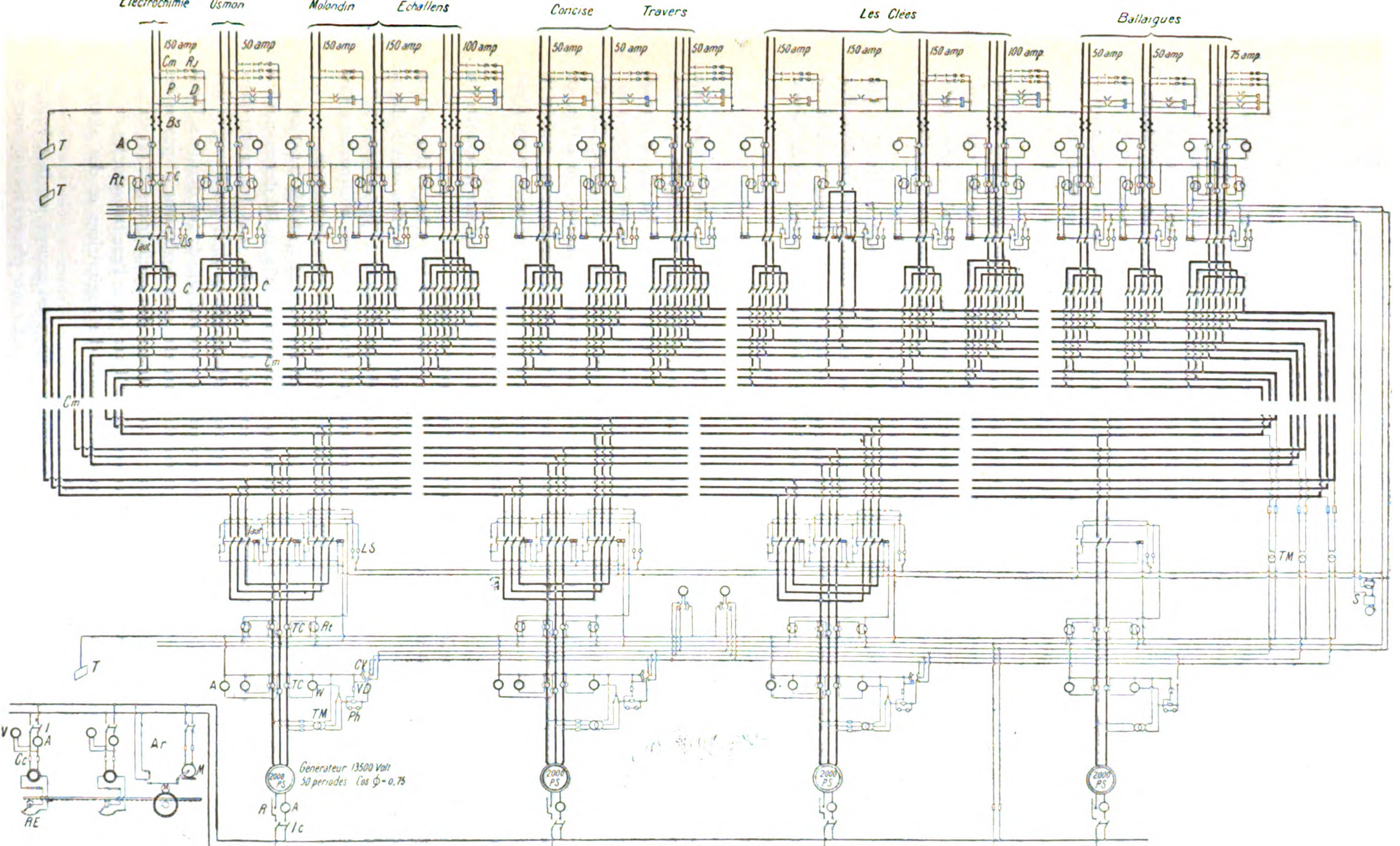


Fig. 169. — Schéma de l'usine de Montcherand.

LÉGENDE :

A. — Ampèremètre.
B s. — Bobine de self.
C. — Commutateur de ligne.
Cc. — Coupe-circnit.
Cm. — Connexion mobile.
C V. — Commutateur de voltmètre.
D. — Déc hargeur hydraulique des parafoudres.
I. — Interrupteur général des excitatrices.
I aut. — Interrupteur automatique à huile.
I c. — Interrupteur à charbon.
L S. — Lampe signal des interrupteurs automatiques.
M. — Moteur du régulateur automatique.
P. — Parafoudre à cornes.
Ph. — Lampes de mise en phase.
R. — Rhéostat d'excitation des génératrices.
R E. — Réguloteur de tension des excitatrices.
R j. — Résistance à jet d'eau.
R t. — Relais à action différé.
S. — Sonnerie d'alarme.
T C. — Transformateur d'intensité.
T M. — Transformateur de mesure.
V. — Voltmètre.
V D. — Voltmètre double pour mise en phase.
W. — Wattmètre.
T. — Terre.
A r. — Appareil de réglage automatique.

Isolement suffisant entre les diverses parties de la machine pour supporter, pendant 10 minutes, une tension double de la tension normale, soit 27 000 volts.

Échauffement maximum : 60° au maximum, au dessus de la température ambiante après 24 heures consécutives de marche en triphasé et 4 heures en monophosé, à pleine charge.

Lors des essais de réception, on constata que ces conditions étaient parfaitement remplies et même au delà.

Les dynamos excitatrices, directement accouplées aux turbines genre Pelton, sont du type Oerlikon à axe horizontal et absorbent une puissance de 150 ch à la vitesse angulaire de 550 t : m. Elles produisent le courant à la tension de 125 volts, pouvant être augmentée suffisamment pour obtenir, éventuellement, la tension exceptionnelle de 15 000 aux bornes des alternateurs.

L'inducteur comporte 6 pôles alésés suivant un un diamètre de 61,2 mm. Chaque bobine inductrice est formée de 510 spires de fil de cuivre isolé de 3,8 mm de diamètre.

L'induit a une longueur de 250 mm et un diamètre de 600 mm, ce qui donne un entrefer de 6 mm. L'enroulement en tambour se compose de 264 conducteurs de 12 × 3,2 mm, logés dans 66 rainures, à raison de 4 par rainure.

Le collecteur a 132 lames et le courant est capté par 6 séries de balais.

Une seule excitatrice suffit pour produire le courant d'excitation nécessaire à trois alternateurs de 2000 ch, fonctionnant à pleine charge, et cela pendant 24 heures consécutives sans échauffement anormal.

Le circuit d'excitation dessert aussi les relais de tous les déclencheurs automatiques et peut, en cas de réparation des alternateurs, alimenter une partie de l'éclairage de l'usine.

Le rendement de ces excitatrices est de 92 0/0 à pleine charge.

Tableaux et appareils. — La figure 169 donne le schéma général de l'installation électrique de l'usine. On y trouve trois jeux de barres collectrices formant trois boucles ayant chacune trois barres.

Ces barres peuvent être sectionnées au moyen d'interrupteurs à couteau disposés de part et d'autre de chaque arrivée et de chaque départ.

Chaque alternateur peut être branché à volonté sur l'une ou l'autre de ces boucles au moyen de trois interrupteurs à huile à déclenchement automatique; de même, chaque départ peut être branché sur l'une ou l'autre de ces mêmes boucles par l'intermédiaire d'un commutateur à trois directions, après ouverture de l'interrupteur automatique placé à la suite de ce commutateur.

Normalement, l'un des jeux de barres alimente les lignes monophasées, le deuxième dessert le réseau triphasé et le troisième sert de réserve ou bien assure une partie du service des deux autres; ce dernier alimente actuellement l'usine de la *Société vaudoise d'électrochimie* qui utilise une puissance de 2000 ch en courant alternatif simple. Enfin, dans certains cas spéciaux, un jeu de barres peut être alimenté par un autre au moyen d'un interrupteur, le circuit monophasé pouvant, par exemple, être branché sur les barres du circuit triphasé.

Cette disposition permet de mettre hors circuit les conducteurs et les appareils de n'importe quelle arrivée de machine ou de n'importe quelle départ de ligne sans interrompre le service sur les autres parties de l'installation.

Les circuits monophasés sont munis d'un jeu de barres tripolaires, la marche en parallèle des alternateurs monophasés étant meilleure si la connexion est effectuée également sur la troisième phase inutilisée.

⁂

L'usine de Montcherand est reliée à l'usine de Ladernier directement par deux lignes spéciales ayant respectivement 14 et 16 km de longueur. Chacune de ces lignes se compose de deux circuits monophasés et d'un circuit triphasé. Une de ces lignes monophasées comporte, en outre, un troisième conducteur, nécessaire pour établir la compensation dans le cas d'une mise en parallèle des circuits monophasés.

L'annexe de la salle des machines comporte un sous-sol et quatre étages.

Dans le sous-sol sont logés les câbles venant des alternateurs ainsi qu'une résistance hydraulique, à circulation d'eau et à électrodes mobiles, permettant d'effectuer sur les alternateurs des essais de charge jusqu'à plus de 2000 ch.

Au rez-de-chaussée sont installés les transformateurs de tension et d'intensité desservant les ampèremètres, les voltmètres et les wattmètres des groupes électrogènes, ainsi que les relais des interrupteurs automatiques de ces derniers. Dans ce rez-de-chaussée sont également disposées les barres collectrices des excitatrices, le régulateur automatique Thury pour l'excitation et les rhéostats de champ des excitatrices et des alternateurs.

Le premier étage est occupé par la galerie de service dans laquelle sont placées les colonnes de

commande des alternateurs et des excitatrices, le tableau de commande des différents départs et les interrupteurs des machines électriques avec leurs relais respectifs.

Le deuxième étage est affecté aux barres omnibus ainsi qu'aux commutateurs des départs.

Au troisième étage se trouvent les interrupteurs automatiques des départs avec leurs relais et les transformateurs d'intensité qui les actionnent; les transformateurs d'intensité desservant les ampèremètres des départs; les bobines de self-induction servant à refouler vers les parafoudres les décharges oscillantes atmosphériques; les résistances à jet d'eau permettant l'écoulement à la terre des surcharges statiques du réseau et enfin les parafoudres à cornes.

Les appareils sont tous logés dans des compartiments en béton armé. Les conducteurs à leur traversée dans les parois sont isolés au moyen de manchons en porcelaine de forte épaisseur et de grande surface, composés de deux parties s'emboîtant l'une dans l'autre.

Les colonnes de commande des alternateurs sont du type bien connu des ateliers d'Oerlikon. Elles comportent chacune :

1° Une manivelle commandant l'interrupteur d'excitation de l'alternateur;

2° Un volant pour le réglage de l'excitation de l'alternateur;

3° Un commutateur pour la mise en parallèle avec l'un ou l'autre des systèmes de barres;

4° Trois leviers correspondant aux trois interrupteurs servant à relier l'alternateur à l'un ou à l'autre des systèmes de barres;

5° Deux lampes-signal indiquant la position (ouvert ou fermé) des interrupteurs;

6° Un ampèremètre à courant continu pour le circuit d'excitation;

7° Un voltmètre à deux échelles, l'une étant utilisée pour l'alternateur, l'autre pour la mise en phase;

8° Deux ampèremètres pour le circuit de l'alternateur;

9° Un wattmètre.

Les fausses manœuvres sont rendues impossibles par un système de verrouillage très ingénieux.

Les interrupteurs des machines et des lignes sont du type à huile à déclenchement automatique. Comme on le voit sur la figure 170, la rupture est double pour chaque pôle et se produit dans des pots *p* en porcelaine, remplis d'huile. En manœuvrant un levier, installé dans la galerie de service, on provoque la fermeture de l'interrupteur tout en armant les ressorts *r*. Le relais commandant l'interrupteur étant réglé pour une intensité déterminée, lorsque cette intensité est atteinte ou dépassée, le relais, après un temps déterminé et également réglable, laisse passer du courant dans l'électro-aimant E qui, attirant fortement une armature *a*, provoque la détente brusque des ressorts *r*, d'où mouvement de bas en haut des tiges *t* et rupture du circuit. Le levier de commande placé sur le tableau n'est pas entraîné lors du déclenchement de l'interrupteur; mais, en s'ouvrant, ce dernier ferme le circuit d'une lampe-signal, placée sur le tableau et qui, en s'allumant, avertit le mécanicien que l'interrupteur est ouvert.

Les commutateurs des lignes sont constitués par des arbres verticaux mobiles autour de leur

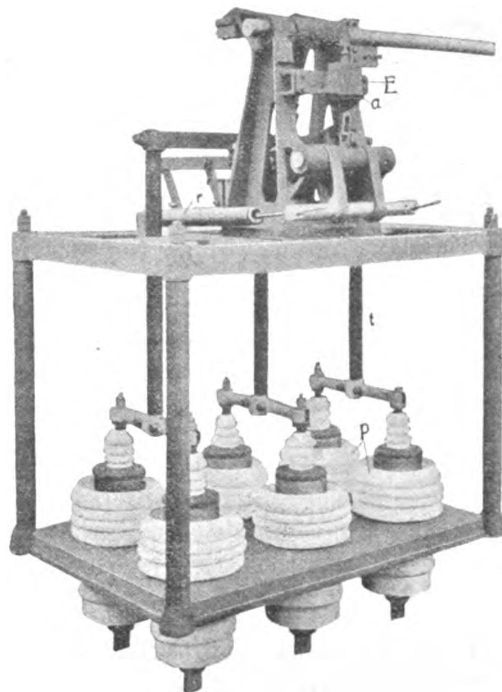


Fig. 170. — Interrupteur automatique à huile.

axe et sur le pourtour desquels sont fixées, par l'intermédiaire d'isolateurs, les pièces métalliques établissant, suivant le degré de rotation de l'arbre, la connexion de la ligne avec l'un ou l'autre des jeux de barres. Ces commutateurs ne devant jamais être manœuvrés en charge, un verrouillage empêche toute manœuvre tant que l'interrupteur de la ligne correspondante n'est pas ouvert.

Dans la galerie de service se trouve le récepteur de l'indicateur électrique du niveau de l'eau dans le réservoir de mise en charge.

Des lignes téléphoniques ont été établies entre l'usine, la prise d'eau, le réservoir de mise en charge et l'appartement du directeur de l'usine. En outre, l'usine est reliée au réseau téléphonique fédéral.

Une ligne téléphonique spéciale relie l'usine de Montcherand à celle de Ladernier. Cette ligne est montée sur les mêmes supports que les conducteurs à haute tension et est constituée par deux fils de bronze de 3 mm de diamètre, montés sur isolateurs du type de 5000 volts et croisés tous les 200 m environ pour annuler autant que possible les effets d'induction (1).

***.

Notes sur l'électrification des chemins de fer.

(Suite et fin) (1).

Economies de l'électrification des chemins de fer. — Les conclusions posées par M. W. Potter à ce sujet sont les suivantes :

L'économie effectuée au moyen du système à courant continu sous 1200 volts est tellement remarquable que l'on doit mentionner une grande augmentation dans le nombre d'installations utilisant cette tension pour les lignes interurbaines et, d'un autre côté, on ne sera pas surpris de constater qu'en Amérique le système monophasé est presque entièrement écarté jusqu'à ce que l'on ait réalisé des perfectionnements dans le matériel. Mais il ne faut pas envisager seulement le mouvement des trains pour résoudre le problème, car l'étude de l'électrification est plutôt une question d'ordre économique que technique.

Quant au fonctionnement, qui est de la plus haute importance non seulement pour le public, mais aussi pour la compagnie exploitante, on sait que le moteur électrique, avec sa très simple construction, a prouvé maintes fois sa supériorité sur les locomotives à vapeur. Sauf dans le cas d'un accident tout à fait extraordinaire, la station centrale, les sous-stations et la ligne de transmission, tout cet ensemble ne constitue que rarement une difficulté à l'installation et à son bon fonctionnement. Les causes d'interruption sont principalement concentrées dans l'équipement du matériel roulant et c'est pour cette raison que la construction électrique et mécanique des moteurs et des appareils de commande devra recevoir la plus grande attention.

Le matériel électrique des voitures motrices et des locomotives est exposé à la poussière, à l'eau, à la neige et est cependant ordinairement moins bien surveillé que les appareils des stations génératrices et des sous-stations. Il est souvent d'usage, sur beaucoup de lignes, de faire inspecter le matériel après un parcours de 1500 ou de 2000 km et de le soumettre à un démontage et à un nettoyage une fois par an.

La locomotive à vapeur est actuellement, pour ainsi dire, à son apogée de perfection; elle constitue la plus haute expression de la construction mécanique et est remarquable comme source d'énergie. Depuis vingt ans environ, la puissance de la locomotive à vapeur a été doublée, mais aujourd'hui les exigences réclament une plus grande puissance encore. Le principe des unités multiples, auquel s'adapte si bien le service électrique, est utilisé dans l'établissement du type Mallet de locomotive à vapeur, car ce modèle comporte, en réalité, deux machines d'entraînement alimentées par une seule chaudière. Les locomotives Mallet ont un poids de 199 955 kg sur les essieux, la chaudière présente une surface de chauffe de 539 m^2 avec une surface de grille de 9,28 m^2. Le chauffage d'une locomotive de cette capacité est très difficile et, contrairement à la locomotive électrique, son rendement dépend forcément du bon fonctionnement de la chaudière.

Avec les conditions existantes, la locomotive à vapeur, commandée par un seul mécanicien, semble avoir atteint la limite possible de puissance. Cette puissance étant limitée par la capacité de sa chaudière, un accroissement de vitesse sera obtenu seulement par une réduction proportionnelle d'effort de traction. La locomotive électrique, d'un autre côté, est alimentée par une puissance pratiquement illimitée au moyen d'une station génératrice indépendante et peut fournir une vitesse et un effort de traction qui seraient impraticables pour une locomotive à vapeur. L'application des locomotives électriques à un service de voyageurs ou de marchandises, permettra donc d'obtenir un graphique plus ra-

(1) Voir l'*Électricien*, n° 1033, p. 247.

(1) D'après une étude de MM. P. Schmutz et V. Abrezol, ingénieurs, publiée dans le *Bulletin technique de la Suisse romande*.

pide avec des trains égaux ou supérieurs en poids à ceux que remorquent les locomotives à vapeur. Si la locomotive électrique comporte plusieurs unités motrices indépendantes, commandées par un seul mécanicien au moyen d'un même coupleur, cela revient au même, si l'on dispose d'un même poids total sur les essieux, que si ces unités étaient réunies sur une seule voiture, sans compter certains avantages qui dérivent de ce système. Avec une locomotive unique, il est probable que, pour faciliter les réparations et obtenir un bon fonctionnement, le poids sur les essieux sera limité à 90 683 kg ou 136 024 kg même si elle est destinée à un lourd service. Il existe des locomotives électriques qui exercent un effort maximum de traction de 40 807 kg et qui sont capables de maintenir constant un effort de 15 810 kg à une vitesse de 48,2 km à l'heure.

De nombreuses électrifications ont été réalisées spécialement pour les points terminus et les longs tunnels dans le but de supprimer le danger et les ennuis causés par les dégagements de fumées et de gaz.

L'élimination des fumées présente également un point de vue économique, car elle permet de conserver plus longtemps les bâtiments des gares et des dépôts.

La gare terminus du quai d'Orsay à Paris, qui est ouverte depuis 1900 est mentionnée comme l'un des premiers exemples où une ligne à vapeur a bénéficié de l'adoption de la traction électrique sur une section spéciale. En outre, dans les grandes villes où les terrains ont une valeur très élevée, l'absence de fumée permet de construire des gares en sous-sol avec des quais et des voies sur deux ou trois plans différents économisant ainsi la place tout en augmentant la capacité de la station. Dans le cas du terminus du New-York Central, il y a deux étages de quais, les lignes suburbaines étant placées en dessous de la grande ligne. Le terminus de Pennsylvanie, à New-York, est également un autre exemple de trafic qui serait rendu impossible avec la traction à vapeur.

La locomotive électrique s'adapte très bien à la manœuvre des trains, là où le caractère du service ne permet pas le fonctionnement de voitures individuellement pourvues de moteurs. Dans le cas contraire, des trains à unités multiples donnent des résultats excellents.

L'économie du fonctionnement sera obtenue en proportionnant le nombre des voitures d'un train au trafic requis pendant les différentes heures du jour. De même les recettes brutes monteront rapidement si l'on peut organiser un service de trains à intervalles rapprochés. En résumé, dans l'étude d'un projet quelconque de transport, on devra faire attention non seulement à une exploitation économique, mais aussi à la méthode de manœuvre et de composition des trains, ce qui assurera un maximum de recettes.

L'électrification des grandes lignes. — M. L. Pomeroy commence par remarquer que la question de savoir si l'électricité peut ou non remplacer la vapeur est entièrement un problème d'ordre commercial Quel que soit le système adopté, un très gros capital doit être déboursé et l'on ne doit s'y engager que si un accroissement certain dans les bénéfices nets peut être tel qu'il paiera les intérêts du capital supplémentaire engagé.

Cet accroissement de recettes devra provenir soit d'une diminution dans les dépenses d'exploitation pour un même service, soit par des modifications qui augmentent les recettes, soit par une combinaison de ces deux profits

Cependant il n'y a guère aujourd'hui de lignes à vapeur dont certaines sections ne pourraient pas, avec économie, être desservies par un service électrique léger et fréquent plutôt que par de lourds trains à vapeur.

Le service à vapeur et électrique peut fonctionner sur les mêmes voies sans ennui ni dérangement pour l'un ou l'autre. En agissant ainsi, chaque sorte de service pourrait être adapté aux conditions spéciales nécessitées par chacun d'eux. Le principe fondamental, basé sur le présent état de la science, semble consister en ceci, que si nous n'accomplissons pas, au moyen de l'électricité, quelque chose qui soit impossible d'obtenir avec la traction à vapeur, il est absolument inutile d'opérer un changement quelconque. La simple substitution d'une chose à une autre dans le but d'obtenir le même résultat ne peut être commercialement admissible. Il existe certains avantages dans l'exploitation électrique qui sont bien connus, mais ces avantages sont difficilement applicables sur les grandes lignes pour lesquelles la principale affaire est le transport des marchandises. Dans un service chargé, la caractéristique limite de la locomotive à vapeur est sa chaudière et la force d'adhésion peut être seulement utilisée aux faibles vitesses. Or, comme de l'effort de traction dépend le poids total remorqué, il faut remarquer l'avantage présenté par la locomotive électrique qui peut utiliser presqu'indéfiniment la puissance proportionnelle à l'adhésion maximum et produire un effort sur les barres d'attelage entièrement indépendant de la vitesse critique d'une locomotive à vapeur qui, elle, est limitée par sa chaudière. Dans les rampes accen-

tuées la possibilité d'augmenter la vitesse donne encore l'avantage à la locomotive électrique, mais là aussi les affaires doivent être suffisamment augmentées pour pouvoir couvrir les dépenses supplémentaires.

Avec les locomotives à vapeur, une consommation en charbon de 1,81 kg à 2,67 kg par cheval indiqué donne au rail 2,7 kg à 3,1 kg toutes pertes comprises. D'un autre côté, avec la traction électrique, si l'on suppose un rendement de 65 à 70 0 0 entre la station génératrice et le rail une consommation de 1,81 kg de charbon donnera 1 kw-heure au rail. M. Pomeroy examine ensuite les prix relatifs du charbon pour la traction à vapeur et la traction électrique. Dans le premier cas, le prix d'une unité de puissance devient relativement plus élevé ou plus faible selon les besoins de la chaudière, tandis que, avec l'électricité, le prix de l'unité est uniforme, que les demandes en force motrice soient élevées ou faibles. Il cite quelques exemples pour la démonstration de ce principe et mentionne quelques-uns des chiffres calculés par M. C. de Muralt montrant les économies réclamées par une électrification. Puis en étudiant certains autres points de comparaison entre les locomotives à vapeur et électriques, M. Pomeroy dit que l'on fait ressortir en faveur de ces dernières, le plus grand parcours effectué en un même temps et le plus petit nombre nécessaire d'unités pour réaliser le même service. On a mis en avant le fait qu'une locomotive ordinaire ne parcourait guère que 4827 km par mois, soit 161 km par jour, tandis qu'au contraire une locomotive électrique pourrait fournir un service continuel et, de là, on comparait les tonnes-kilomètre effectués dans un an par les deux rivales. M. Pomeroy fait remarquer que si le parcours d'une locomotive à vapeur est aussi faible, c'est qu'il est limité par des conditions de trafic et de fonctionnement et que ces mêmes conditions peuvent être appliquées avec la même autorité à une locomotive électrique.

En conséquence, cette dernière, sauf quelque accroissement de vitesse, n'effectuera pas un plus grand parcours total pour un même service et, par suite, son aptitude à fournir un service continuel ne peut pas être réalisé en pratique.

Plus loin, M. Pomeroy montre que le seul cas où le fonctionnement électrique peut se justifier commercialement est celui qui comporte des foules de voyageurs à transporter d'un point à un autre rapidement, de manière à empêcher les encombrements sur l'un de ces points; alors on se rapproche des conditions d'un trottoir roulant et les statistiques démontrent que l'on peut ainsi réaliser des bénéfices considérables. M. Pomeroy fait ressortir les divers avantages des locomotives électriques et déclare que, d'après ses recherches et ses études sur la situation actuelle, il conclut à l'installation de puissantes stations génératrices dans les grandes villes destinées au rapide développement des lignes suburbaines, de manière à pouvoir décentraliser les quartiers populeux, mais en n'adoptant successivement la traction électrique que sur les sections où elle est reconnue fournir des résultats commercialement pratiques. Comparée à la traction à vapeur, la traction électrique présente donc des avantages certains pour le service de voyageurs dans les villes et dans la banlieue.

Si l'on adopte le système à unités multiples de manière à reporter le poids total sur les essieux d'entraînement, permettant ainsi une rapide accélération, on peut obtenir et maintenir un graphique pratique et rapide qu'il est impossible de réaliser avec la vapeur. En outre, sans accroître la dépense proportionnellement, le service des trains peut être plus fréquent. Mais, pour les grandes lignes, et spécialement pour le service des marchandises, ces avantages n'existent plus.

Le travail de M. Pomeroy contenait, en plus, de nombreuses questions intéressantes se rapportant aux moyens de déterminer si des perfectionnements dans un réseau de chemin de fer étaient utiles et justifiés.

***

Dans tout ce qui précède, nous nous sommes efforcés de faire ressortir les principaux points pouvant intéresser les spécialistes en traction électrique et de montrer, par quelques extraits de ces cinq travaux si importants, ce que pouvait être l'avenir de l'électrification sur les chemins de fer.

A.-H. Bridge.



Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ÉCLAIRAGE

Éclairage électrique avec lampes à basse tension.

(Système de la Société Allgemeine Elektrizitäts.)

Les lampes à filament métallique sont essentiellement des appareils d'éclairage à basse tension. La résistance électrique de tous les métaux et des alliages métalliques est si minime que, avec toutes les tensions ordinairement employées pour l'éclairage, la longueur du filament doit être extraordinairement grande, alors que le diamètre du même filament doit être très petit. Une lampe à filament métallique pour 110 volts doit, en effet, contenir de 3 à 5 filaments montés en série.

Plus est long le fil lumineux, plus est défavorable l'effet utile de la lampe; plus le diamètre est petit, plus la lampe est sensible aux influences mécaniques. Les lampes à filament métallique sont donc d'autant meilleures que la tension pour laquelle on les a construites se trouve être plus basse.

Différents motifs s'opposent à l'établissement de grandes usines centrales donnant de basses tensions. Tout au contraire, pour obtenir un rendement raisonnable, on doit chercher, surtout là où il s'agit de desservir des réseaux étendus (c'est notamment le cas des usines intercommunales), à élever autant que possible la tension de régime.

Le problème qui consiste à obtenir un rendement maximum de l'usine centrale en combinant les hautes tensions de régime avec l'effet utile d'éclairage le plus élevé, se trouve résolu par la lampe à filament métallique à basse tension dont le montage sur les réseaux à courant alternatif et à courants triphasés s'opère très simplement au moyen de petits transformateurs.

La tension reconnue comme la plus avantageuse, à la suite d'expériences approfondies, est celle de 14 volts.

La Société A. E. G. construit des lampes pour 10, 16 et 25 bougies.

Alors que, au régime de 220 volts, on ne peut pas employer des lampes à filament métallique de moins de 25 bougies ni des lampes de même espèce de moins de 16 bougies au régime de 110 volts, il arrive, quand on abaisse la tension à 14 volts, que les lampes à filament métallique trouvent leur emploi dans les nombreux cas où d'assez basses intensités lumineuses suffisent parfaitement, par exemple dans l'éclairage des escaliers pour lequel des lampes de 10 bougies au plus suffisent, dans les différentes espèces d'éclairage de fortune, ainsi que dans les variétés multiples de l'éclairage de luxe.

Les lampes à basse tension que construit la Société *Allgemeine Elektrizitæts* coûtent environ 50 0/0 moins cher que les lampes à filament métallique pour tensions ordinaires; elles ne reviennent donc pas à un prix sensiblement plus élevé que les lampes à filament de charbon.

Elles sont moins sensibles aux influences mécaniques que ces dernières. Rien ne s'oppose donc plus à leur introduction dans les usines, les gares, etc.

Elles donnent l'éclairage électrique par incandescence le meilleur marché réalisable. Si l'on tient compte des pertes se produisant dans le transformateur, on trouve qu'elles présentent une consommation de courant qui est encore de 10 0/0 environ plus faible que celle des meilleures lampes à filament métallique, construites pour 110 et 220 volts, qui se trouvent aujourd'hui dans le commerce.

L'alimentation des lampes de basse tension aux tensions normales des réseaux est rendue possible par divers appareils auxiliaires tels que petits transformateurs, transformateurs à douille ou bobines de sûreté. Le choix entre ces appareils auxiliaires est déterminé par la nature de l'installation.

Ces petits transformateurs se construisent pour diverses puissances de 20 à 725 watts; ils s'emploient normalement en couplage économique, mais toutefois avec des enroulements séparés quand il s'agit de tensions de réseau de plus de 250 volts. On les utilise généralement pour des groupes de lampes, plus rarement pour des lampes séparées. Il convient de relier à un même transformateur, autant que possible, le nombre de lampes correspondant à son rendement. La chute de tension sur les conducteurs, jusqu'à la dernière lampe, ne doit point dépasser 0,5 volt. Il importe de ne relier à un même transformateur que des lampes qui brûlent toujours simultanément, afin que le transformateur puisse être mis en circuit et hors circuit sur le côté primaire et que, durant le service, il fonctionne toujours à pleine charge, c'est-à-dire avec l'effet utile le plus élevé. Plus on fait entrer de lampes dans un groupe, plus l'économie est favorable, car l'effet utile d'un transformateur s'accroît avec sa puissance. Dans les usines, par exemple, tous les postes de travail qui nécessitent simultanément de la lumière peuvent être reliés à un transformateur; la limite est donnée par les diamètres des canalisations.

Les *transformateurs à douille* sont des trans-

formateurs économiques pour lampes séparées, en sorte que chaque lampe a son transformateur. Ils sont munis d'un socle et sont vissés, comme organes intermédiaires, dans le support; ils portent eux-mêmes une douille destinée à recevoir la lampe. On emploie ces transformateurs lorsque l'on veut rendre certaines lampes d'une installation absolument indépendantes les unes des autres et les mettre en circuit et hors circuit au moyen d'un support à interrupteur, ou encore lorsque l'installation a déjà été construite pour des lampes à haute tension et que l'on veut l'utiliser, sans changement, pour des lampes à basse tension. La Société *Allgemeine Elektricitæts* construit actuellement des transformateurs à douille pour lampes de 10 et 16 bougies.

Les *bobines de sûreté* permettent le montage en série de lampes à basse tension non seulement sur des réseaux de 110 et 220 volts, mais encore sur des réseaux de haute tension. Ce montage en série offre, au regard du montage en parallèle, l'avantage d'une économie en matériel de canalisation. En parallèle avec chaque lampe, on monte une bobine de sûreté; cette bobine maintient uniforme la tension des lampes, même dans le cas de différences dans la résistance des filaments, et elle empêche une charge inégale de certaines lampes données. Les lampes d'un circuit, jusqu'à concurrence de 50 0/0, peuvent être mises en circuit ou être éteintes indépendamment les unes des autres, sans que les autres lampes brûlent avec un éclat sensiblement plus grand ou plus faible. Ces bobines de sûreté se construisent ou pour servir d'organes intermédiaires entre le support et la lampe, comme les transformateurs à douille, ou pour être fixées séparément, par exemple, pour être montées contre une paroi; elles sont destinées aux lampes de 16 et 25 bougies. — G.

ÉLECTROTHERMIE

Sidérurgie et chauffage électriques.

Au nombre des rapports communiqués récemment à la *Royal Institution* d'Angleterre, figurait celui du professeur *J.-A. Fleming* sur le chauffage électrique; la conférence était d'autant plus démonstrative qu'elle était complétée par des projections et par des expériences avec des appareils ou des modèles prêtés par les inventeurs et les fabricants.

L'orateur constate d'abord que la présence des courants électriques se reconnait par trois sortes d'effets produits : leurs propriétés calorifiques, l'obtention de réactions chimiques avec des conducteurs fluides, enfin par la création d'un champ magnétique; les deux premiers effets ont été signalés dès l'invention de la pile voltaïque, tandis que le dernier n'a été découvert et appliqué que depuis une vingtaine d'années. Quant à l'action calorifique, la première en date, elle n'est guère entrée dans la technique que lorsqu'on a perfectionné la dynamo, c'est-à-dire assez récemment, et aujourd'hui elle a une importance majeure dans de grandes industries électriques; sous sa forme la plus usuelle, la lampe à incandescence, cette action résulte du passage du courant dans un fil mince qu'il échauffe jusqu'à le rendre incandescent.

Il est pourtant nécessaire de distinguer entre la production de chaleur et l'élévation de température, car une augmentation de celle-ci est limitée par la radiation et par la conductibilité qui, toutes deux, croissent quand la température s'élève, de sorte qu'en définitive avec une dépense constante de chaleur, la température atteinte reste également constante; rappelant la loi de Joule à ce propos, le conférencier montrait qu'un courant passant dans un fil, façonné fin dans certaines parties et gros dans d'autres, amenait les portions ténues au blanc éclatant tandis que les autres étaient sombres. D'ailleurs la chaleur produite ne dépend pas seulement de la forme de la matière employée; la nature de celle-ci intervient également, comme on le prouve en envoyant le courant dans un fil composé de longueurs alternées de cuivre et de fer; c'est ce dernier métal qui atteint la plus haute température. Si, d'autre part, on protège le fil, on peut éviter la perte par radiation et le chauffer encore bien plus, quoiqu'il faille ici se garder de certains paradoxes; lorsque, par exemple, un fil fin de platine couvert de verre, adhérent dans quelques portions et nu dans d'autres, est traversé par un courant électrique, c'est le fil nu que l'on voit rougir en raison de ce qu'il y a alors déperdition par conduction sur une plus grande surface dans le fil recouvert.

Les fours à résistance ont quelques emplois intéressants; les creusets et moufles *Heraeus* consistent, entre autres, en un tube de porcelaine ou de matière analogue entouré d'une mince bande de platine, le tout isolé dans l'amiante et la magnésie; avec cet appareil, peu de minutes suffisent pour chauffer un creuset à une haute température, sans que la formation d'aucun gaz ne vienne troubler la pureté du produit traité.

L'objectif du chauffage est parfois le conducteur lui-même, ainsi qu'a lieu, au Niagara, la fabrication du graphite à l'aide de l'anthracite; on sait que tous les charbons sont susceptibles d'être convertis en graphite à condition que la température soit suffisamment élevée et c'est ce qui se passe avec les charbons électriques de lampes à arc : avant emploi, ils ne laissent pas de trace sur le papier, tandis que, quand ils ont servi, ils y laissent un dépôt de graphite.

Le carborundum, ainsi que l'a expérimenté *Acheson*, se décompose en graphite et silice

quand il est suffisamment chauffé; par suite, la présence de la silice est nécessaire lors de la production de cette matière, que l'on obtient en mélangeant un peu de sable avec l'anthracite; ce mélange est chargé dans un four (fig. 171) conte-

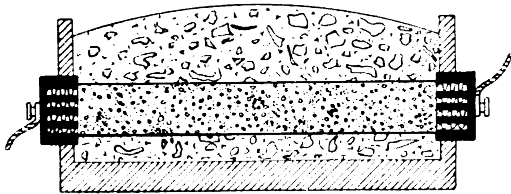


Fig. 171. — Four Acheson pour la préparation du graphite.

nant une électrode en coke granulé, par laquelle passe le courant; quand la température croît, le carbone et la silice se combinent; toutefois, si on dépasse un certain degré, il y a dissociation et le graphite est ainsi mis en liberté; dans cet exemple, la formation du graphite a lieu, bien entendu, du centre vers l'extérieur.

Mais si l'on ne pousse pas l'opération jusqu'à la température de dissociation, on trouve une application importante de ce genre de four pour la production du carborundum (fig. 172), que l'on

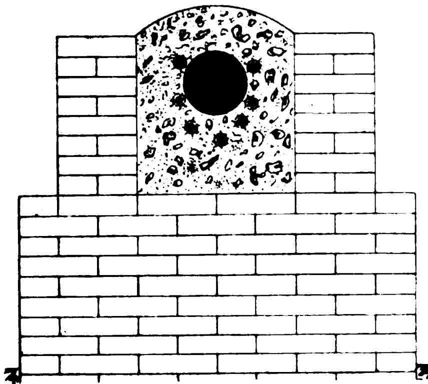


Fig. 172. — Four Acheson pour la fabrication du carborundum.

obtient en faisant passer le courant à travers un mélange de coke et de sable; on additionne d'un peu de sciure pour donner de la porosité. Sous l'effet du passage du courant électrique dans l'électrode centrale en carbone, la chaleur se répand dans toute la masse qui garnit l'appareil, la température s'élève assez pour provoquer la combinaison du carbone et de la silice; de grandes quantités d'oxyde de carbone se dégagent et viennent brûler à la surface du four; il ne reste plus, à la fin de la réaction, qu'à retirer la masse et à la concasser pour recueillir le carborundum, dont la dureté est presque égale à celle du diamant. Si l'on écrase ensuite ce corps et si on le mélange avec de la terre à porcelaine, on peut en façonner des meules que l'on cuit dans un four à poterie après pétrissage et séchage.

Une autre propriété du carborundum le fait employer, dans la télégraphie sans fil, comme détecteur : les cristaux de cette matière conviennent beaucoup mieux que d'autres substances employées dans le même but et des appareils fondés sur cette propriété ont, en conséquence, été construits.

On utilise encore le four électrique pour fabriquer le verre de quartz dont la dilatation, sous l'influence de la chaleur, n'est que 1/17 de celle du platine, ce qui permet de porter au rouge un vase en quartz et de le refroidir brusquement sans qu'il se brise; ce verre est obtenu en faisant fondre le quartz naturel dans un creuset en charbon chauffé électriquement; au début, l'inconvénient était de se débarrasser des nombreuses bulles d'air qui accompagnaient l'opération; mais les inventeurs ont tourné la difficulté et recueilli un produit homogène en maintenant, à l'intérieur du four, une pression d'air considérable.

La réduction des minerais d'aluminium, pour en extraire le métal, est une application du four électrique; ce n'est guère que vers 1886 ou 1887 que, presque simultanémant, *Héroult*, en France, et *Hall*, en Amérique, ont inventé une méthode pour la production à bon marché par des moyens électriques. Le procédé est basé sur le fait que la cryolite, fluorure double d'aluminium et de sodium, mélangé avec le spath-fluor fondu, forme un liquide capable de dissoudre l'alumine; celle-ci produit de la bauxite et sous l'influence de la chaleur développée par le courant, il y a réduction; l'aluminium gagne le fond du four, dont la forme primitive est représentée figure 173. L'intensité du courant nécessaire varie de 7000 à 10 000 ampères sous 5 volts, soit une puissance de 60 à 70 ch; à Loch-Leven, 20 000 à 30 000 ch sont ainsi utilisés à la fabrication de l'aluminium.

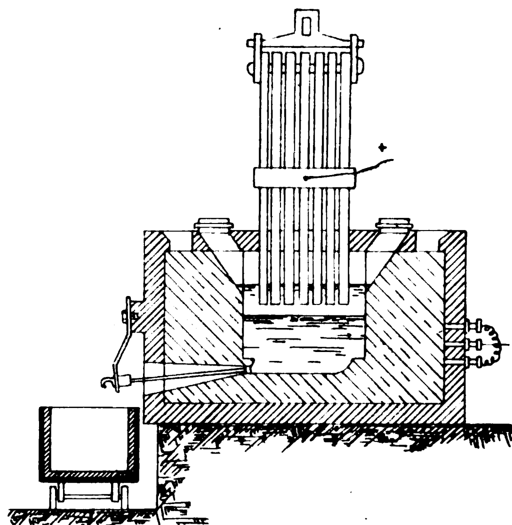


Fig. 173. — Four Héroult pour la préparation de l'aluminium.

Indépendamment des fours à résistance, il en existe d'autres types où le chauffage est opéré

par induction. C'est simplement un transformateur modifié, ce qu'a montré le conférencier en présentant un transformateur dont le secondaire consistait en une simple bobine de fil de cuivre, tandis que le primaire comportait beaucoup de tours; si on fait passer un courant alternatif dans celui-ci, le fil de la bobine secondaire est porté immédiatement à la température du rouge.

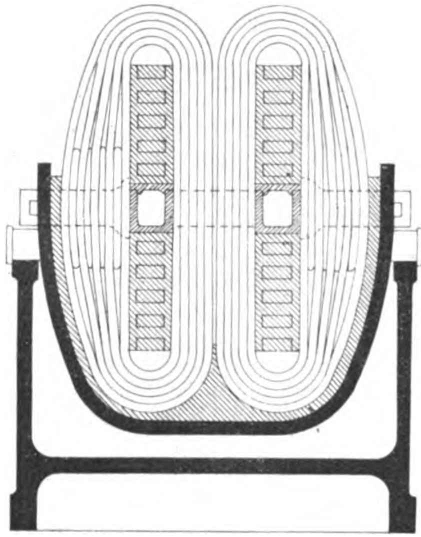
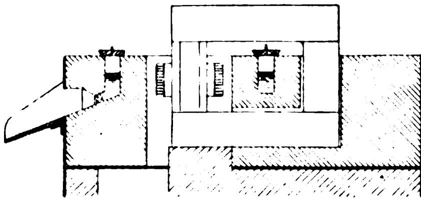


Fig. 174. — Four à induction Ferranti.

L'inventeur de ce four ou fourneau (fig. 174) est M. *Ferranti*; l'appareil consiste en une sorte d'auge, dans laquelle est immergée la bobine primaire dans la matière qu'il s'agit de chauffer et qui constitue le secondaire; l'avantage du procédé est de ne pas souiller la matière fondue en y introduisant les électrodes.



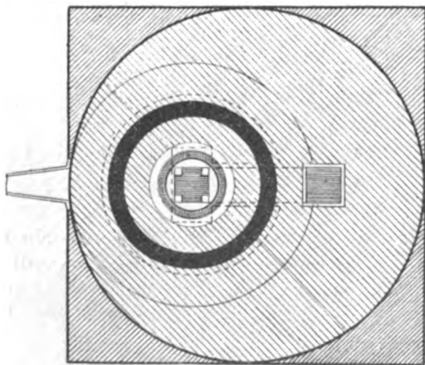


Fig. 175. — Four Kjellin.

Le four *Kjellin* (fig. 175) est fondé sur le même principe; le rectangle blanc représente le circuit de fer du transformateur et la bobine primaire entoure la branche de gauche; les cannelures de celle-ci font office de circuit secondaire lorsqu'elles sont remplies du métal fondu.

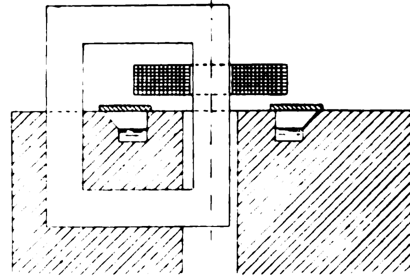


Fig. 176. — Four Frick.

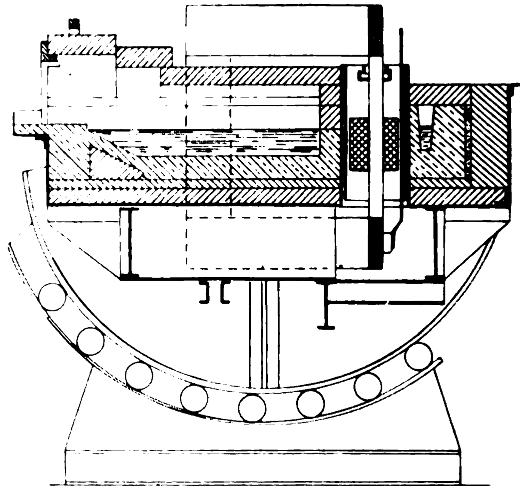


Fig. 177. — Four Rochling-Rodenhauser.

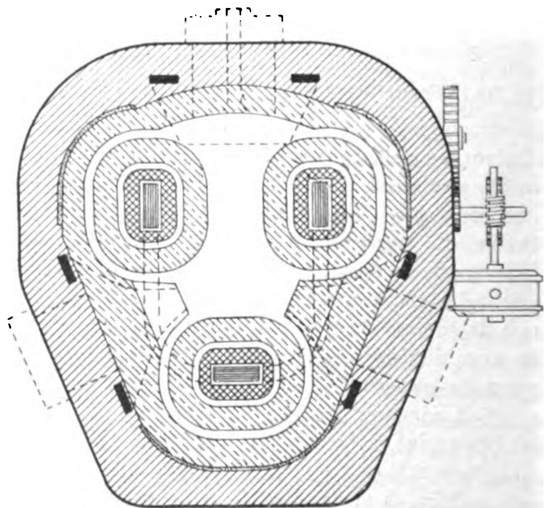


Fig. 178. — Four Rochling-Rodenhauser.

Le schéma du four *Frick* est donné figure 176; il est fondé sur le même principe.

Dans le système *Rochling-Rodenhauser* (fig. 177 et 178), qui est un four triphasé à induction, il y a une certaine portion du courant primaire qui traverse le métal à fondre.

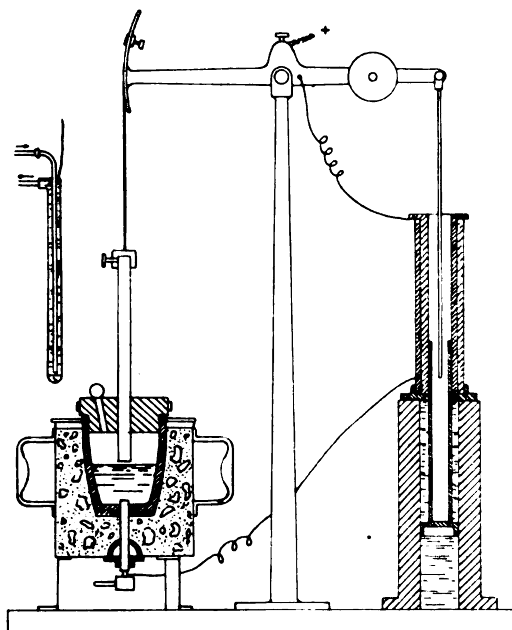


Fig. 179. — Creuset Siemens.

Pour la soudure autogène, un appareil *Prescot* ou autre peut être employé; celui de *British Insulated and Helsby Cables C°* est formé d'un petit transformateur dont le courant secondaire est dirigé sur le plan de jonction des parties à souder et l'on obtient ainsi des anneaux de cuivre ou d'une autre matière tout aussi solides que s'il n'y avait pas eu de solution de continuité.

On peut également se servir de l'arc pour obtenir une température élevée, ainsi que l'a établi *Siemens*, dès 1879, en fondant dans un creuset, par cette méthode (fig. 179), 11 kg d'acier avec une dépense d'énergie équivalente à 11 kg de combustible; le creuset, placé au centre de matières isolantes, avait son fond traversé par une tige d'acier formant l'une des électrodes, l'autre étant constituée par un charbon passant dans le couvercle. Par ce procédé, on obtient de bien plus hautes températures que dans les fours à induction et, pour le prouver, il suffit de placer un fragment de fer sur le charbon positif *inférieur* d'un arc puissant. Quand le courant passe, le fer n'est pas seulement fondu : il est porté à son point d'ébullition et la vapeur métallique qui se dégage va se condenser, à quelque distance, sur l'électrode négative plus froide; on estime que la température est de 3500 à 4000° sur le charbon positif.

G. Franche.

(*A suivre.*)

Bibliographie

Traité de physique, par O.-D. Chwolson, traduit sur les éditions russe et allemande, par E. Davaux, ingénieur de la marine. Edition revue et considérablement augmentée par l'auteur, suivie des notes sur la Physique théorique par E. Cosserat, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse, et F. Cosserat, ingénieur en chef des ponts et chaussées. — Tome III, second fascicule. — Thermodynamique générale. Fusion. Vaporisation. — Un volume, format 25 × 16 cm, de VII-336 pages, avec 206 figures. Prix : 11 francs. (Paris, librairie scientifique A. Hermann et fils.)

Le second fascicule du tome III de cet important traité de physique, le plus complet et le plus documenté de tous ceux qui ont été publiés jusqu'à ce jour, termine l'étude de l'énergie calorifique.

Le chapitre VIII est consacré à l'étude des fondements de la thermodynamique. On y trouve magistralement exposés les travaux de Carnot, de Le Chatelier, de Braun, de Clausius, de Thomson, de Boltzmann, de Kirchhoff et autres.

L'application de la thermodynamique aux phénomènes antérieurement étudiés fait l'objet du chapitre IX.

Le chapitre X traite du passage de l'état solide à l'état liquide et inversement ainsi que de l'application de la thermodynamique au cas général du passage d'une substance d'un état à un autre.

Enfin, dans le chapitre XI, est étudié le passage de l'état liquide ou solide à l'état gazeux et inversement. A signaler tout particulièrement dans ce chapitre ce qui a trait à la liquéfaction des gaz.

Comme tous les volumes précédents, chaque chapitre est suivi d'un répertoire-bibliographique qui constitue une documentation des plus précieuses.

J.-A.-M.

Relatorio apresentado ao Presidente da Republica dos Estados Unidos do Brasil pelo Ministro de Estado da Industria, Viaçao e Obras publicas Miguel Calmon du Pin e Almeida. *(Rapport présenté au Président de la République des Etats-Unis du Brésil par le ministre d'Etat de l'industrie, des chemins de fer et des travaux publics, Miguel Calmon du Pin e Almeida.)* — Quatre volumes, format 24 × 16 cm. (Rio de Janeiro, Imprimerie nationale.)

Ce volumineux rapport contient des renseignements précieux à tous les points de vue sur la situation agri-

cole, industrielle et économique du Brésil en 1909.

Dans le premier volume, qui comporte 607 pages, on trouve des statistiques complètes relatives à l'agriculture et au mouvement des immigrants; des indications sur le service de propagande et d'expansion économique du Brésil à l'étranger; des indications sur le service minéralogique et géologique; une liste des brevets d'invention accordés en 1908; une statistique des Sociétés anonymes; des renseignements sur la navigation maritime et fluviale; la statistique postale de 1899 à 1908; l'état du réseau télégraphique; des données précises sur les forces hydrauliques, la production de l'énergie électrique, l'éclairage public et privé et enfin un historique de l'Exposition nationale de 1908.

Le volume II, de 465 pages, est entièrement consacré aux chemins de fer du Brésil et donne les renseignements les plus complets relatifs à l'exploitation et aux travaux de construction.

Les documents relatifs aux travaux publics : ports, ponts, hôpitaux, etc., sont contenus dans le troisième volume comportant 352 pages.

Enfin, le quatrième volume, de 229 pages, est un annexe aux documents publiés dans les trois autres.

Ce travail considérable montre le développement considérable du commerce, de l'industrie et de l'agriculture dans les Etats-Unis du Brésil et sera utilement consulté par les industriels, ingénieurs, exportateurs qui ont des affaires à traiter dans ce pays.

Nouvelles

On parvient actuellement à fabriquer du tungstène ductile; il en est de même pour le tantale et le molybdène.

∴

Le fil des lampes à filament métallique étant très flexible à chaud, il est bon d'allumer les lampes pour les nettoyer.

∴

La crise du carbure de calcium continuant, la Société Elba, qui se proposait de fabriquer ce produit en utilisant, pour la génération de l'électricité, des moteurs à gaz de haut fourneau, a fermé ses établissements métallurgiques.

∴

On estime, d'après les expériences faites à Domnarfvet, que le haut fourneau électrique a cuve de MM. Stalhane, Lindblad et Gronwall peut entrer en compétition industrielle avec le haut fourneau à coke.

∴

Les électro-aimants de levage dont on dispose à présent permettent de faire la manutention des minerais de fer.

∴

L'Union Pacific Railroad vient d'adopter un procédé de radiotélégraphie pour assurer les communications relatives à la marche des trains.

∴

Deux grandes compagnies américaines établissent un réseau téléphonique souterrain entre Boston, Washington, New-York, Philadelphie et Baltimore.

∴

Le service des chemins de fer de la partie suburbaine de New-York étant extrêmement dispendieux, les compagnies voudraient en être dispensées et le voir assurer par des tramway électriques.

∴

Quatre compagnies de télégraphie sans fil viennent de se fusionner pour poursuivre l'établissement de communications transcontinentales entre les côtes de l'Atlantique et du Pacifique.

∴

Une houillère de l'Alaska va faire installer une ligne du système Brenan, à monorail.

∴

Deux systèmes de traction à contacts superficiels, qui sont essayés à Wolverhampton (le G. B. et le Lincoln), semblent y donner de bons résultats.

∴

Il est question d'électrifier les chemins de fer de la Suède septentrionale en utilisant la force des chutes du Poryns (50 000 chevaux); la dépense est évaluée à 30 millions.

∴

Le Post-Office anglais essaie en ce moment deux nouveaux procédés télégraphiques rapides, le Murray et le Creed.

***

Les voitures benzo-électriques automotrices ont donné en Amérique, sur certaines lignes, des résultats tellement satisfaisants, que l'emploi va en être étendu.

***

Les balais de charbon, employés sur les moteurs de traction, avec collecteur cannelé, permettent de réduire la pression de contact et d'arriver à une plus grande durée.

***

Une grande compagnie américaine annonce qu'elle vient de parvenir, après des années de recherches, à fabriquer un tungstène qui peut s'étirer dans les meilleures conditions et se prête ainsi à la préparation de filaments pour lampes aussi résistants que des fils d'acier.

***

La *Chicago Brick Company* vient d'adopter l'électricité pour la commande de toutes ses machines; elle utilise plus de 600 ch en moteurs de différentes puissances, depuis 3 jusqu'à 50 ch.

***

L'*Interborough rapid Transit Company* de New-York possède actuellement, dans une de ses usines génératrices, trois groupes turbo-générateurs de 15 000 kw.

***

Les prix de certaines lampes à filament métallique viennent d'être abaissés. On en vend actuellement à 2 marks pour 16, 25, 32 et 50 bougies sous 90-139 volts.

***

La *New-York Telephone Company* vient d'accepter d'initier complètement à ses méthodes six jeunes ingénieurs français que lui enverra l'administration.

***

La compagnie qui s'est formée en Amérique sous le nom de *Telepost Company* dispose d'un capital de 50 millions pour la mise en pratique du système Delany; cette compagnie compte mettre en application un tarif de 1,25 fr par 50 mots.

***

L'administration des postes et télégraphes française vient de faire des expériences sur un nouvel appareil de M. Cerebotani qui peut être employé dans les relations intérieures comme remplacement du Morse et qui donne un rendement double.

***

La *Commonwealth Edison Company* de Chicago annonce qu'elle va établir deux nouvelles usines de 120 000 kw, avec des unités turbo-génératrices de 20 000 kw.

***

L'*American monorail Company* s'occupe de la construction d'une ligne monorail de 5 km de longueur à New-York.

***

Une expérience prolongée exécutée, en 1909, sur une torpille radio-automatique en Seine a donné de bons résultats.

***

D'après une communication de M. C. Fery, on peut corriger les effets du magnétisme du cuivre dans les galvanomètres à bobine mobile très sensibles, en enroulant le fil symétriquement autour de l'axe de la bobine.

***

La *Southern Power Company* a en service, depuis quelques mois, d'importantes installations à 100 000 volts.

***

Il est question d'apporter de grandes transformations au réseau électrique parisien.

***

M. H. Larose a indiqué, dans une communication à l'Académie des sciences, un procédé d'intégration facilitant le calcul numérique dans l'équation des télégraphistes.

***

On emploie, à Utrecht, un procédé qui permet d'utiliser les fils d'essai à la téléphonie en même temps qu'aux épreuves de tension.

***

La Compagnie Siemens a installé, entre l'Angleterre et la France, le premier câble sous-marin équipé de bobines Pupin pour la téléphonie pour le compte du Post-Office.

***

L'emploi de la soudure électrique autogène est très étendu dans les marines européennes. On travaille généralement par le procédé de l'arc.

***

Une Compagnie anglaise fabrique des aimants permanents en fonte qu'elle parvient, par un traitement spécial, à rendre presque aussi puissants que ceux d'acier. Ces aimants sont d'une fabrication plus simple et plus économique que les aimants ordinaires. Ils conviennent pour la construction de magnétos, instruments de mesure, etc.

***

Il est maintenant établi que la composante horizontale $\mathcal{H}$ du champ terrestre à Paris a passé par un maximum pendant les années 1906-1907.

***

On a employé avec beaucoup de succès, dans les travaux de construction du tunnel de l'Hudson, des locomotives électriques de même type que celles utilisées dans les mines.

***

L'*Hudson and Manhattan Company* va électrifier les sections entre Jersey City et New-York et entre Hoboken et New-York. Le matériel sera fourni par MM. Westinghouse, Church, Kerr et Cie.

***

M. Fessenden, reprenant une idée depuis longtemps caressée par tous les techniciens s'occupant de télégraphie sans fil, préconise d'établir des postes côtiers radiotélégraphiques envoyant des signaux d'intensités décroissantes, de façon à permettre aux navires se trouvant au large de déterminer leur position par la comparaison des signaux reçus.

***

La Compagnie de navigation Canada-Australie, l'une des principales de l'océan Pacifique, vient de faire équiper ses vapeurs d'appareils radiotélégraphiques.

Renseignements industriels et financiers

Société anonyme des tramways de Gravelines
(en formation).

Législation française.

Statuts proposés par les fondateurs.

Dénomination : « Tramways de Gravelines. »

Siège social : Villa Maris Stella, Petit-Fort-Philippe, Gravelines.

Objet : Exploitation d'une ligne de tramways allant de la gare de Gravelines à Petit-Fort-Philippe, faisant l'objet d'une demande de concession de MM. Bourgois et Cousin : transport des voyageurs et des marchandises; demande de concessions ultérieures de lignes de tramways ou de chemins de fer d'intérêt local.

Durée : Vingt-cinq ans de la constitution définitive.

Capital social : 150 000 fr, divisé en 1500 actions de 100 fr, dont 200 entièrement libérées seront attribuées à MM. Bourgois et Cousin, en rémunération de leurs apports, et 1300 sont à souscrire en numéraire.

Bilan : Il n'a pas encore été dressé de bilan, la société étant en formation.

Apports en nature par MM. Bourgois et Cousin :

1° Terrains situés à Gravelines, les uns en bordure de la rue des Châlets, pour permettre au tramway d'aboutir au dépôt des voitures; les autres destinés à ériger le dépôt, situés sur la propriété de M. Bourgois, d'une étendue de 35 m sur 80, ou d'une contenance égale;

2° Toutes études, contrats, marchés, faits avec des tiers pour l'installation des voies et immeubles, ainsi que pour l'achat des voitures automotrices, remorques et wagons à marchandises.

Partage des bénéfices :

1° 5 0/0 pour la réserve légale;

2° Somme suffisante pour payer aux actionnaires, à titre de premier dividende, 5 0/0 des sommes dont les actions seront libérées et non amorties, sans que, si les bénéfices d'une année ne permettaient pas ce payement, les actionnaires puissent le réclamer sur les bénéfices des années subséquentes.

Le surplus appartiendra, savoir :

10 0/0 au conseil d'administration;

90 0/0 aux actionnaires, sur lesquels l'assemblée générale pourra prélever tous fonds de réserve, d'amortissement et de prévoyance.

Le conseil a droit, en outre, à des jetons de présence à fixer par l'asssemblée.

Assemblées générales : L'assemblée générale ordinaire se réunira chaque année à Gravelines, dans les quatre mois de la clôture de l'exercice, aux jour, heure et lieu désignés par le conseil.

Lee convocations aux assemblées générales, ordinaires et extraordinaires, seront faites par un avis inséré dans un journal d'annonces légales de Gravelines, respectivement 15 jours au moins à l'avance pour les premières et sept jours au moins à l'avance pour les secondes.

Par exception, les deux assemblées générales constitutives pourront être convoquées, savoir : la première, deux jours seulement à l'avance, et la seconde, s'il y a lieu, six jours à l'avance.

Gravelines, le 15 septembre 1910.

Les fondateurs,
Gaston Bourgois, banquier à Bourbourg.
Paul Cousin, ingénieur à Loos (Nord).

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Moteurs triphasés à collecteur et à vitesse variable.

Ce type de moteurs, construit par la Société alsacienne de constructions mécaniques de Belfort, résout le problème du réglage étendu de la vitesse angulaire (au dessus et au dessous du synchronisme) des moteurs triphasés, avec un rendement sensiblement constant.

On sait que l'une des particularités caractéristiques des moteurs asynchrones polyphasés, munis d'un induit fermé sur lui-même, est que leur vitesse angulaire, pour une charge donnée, est liée à la fréquence des courants qui l'alimentent. Pour réduire la vitesse de ces moteurs, on ouvre le circuit de l'induit et on y intercale, par l'intermédiaire de bagues et de balais, des résistances qui présentent l'inconvénient d'absorber, sans aucun effet utile, la puissance correspondant à la réduction de vitesse obtenue. S'il était possible de réaliser une disposition par laquelle une grande partie de cette puissance serait restituée au réseau d'alimentation, on pourrait faire fonctionner le moteur à vitesse réduite avec un rendement sensiblement égal à celui que l'on obtient lorsque le moteur tourne à sa vitesse normale. De plus, un dispositif de ce genre permettrait d'effectuer le démarrage des moteurs asynchrones sans perte d'énergie exagérée.

Le problème ainsi posé consiste donc à restituer au réseau d'alimentation l'énergie que le rotor d'un moteur alternatif ordinaire envoie dans des résistances. Mais, cette énergie est produite dans le rotor sous forme de courants dont la fréquence et la tension varient suivant la vitesse de ce rotor; l'on ne peut donc restituer cette énergie à une canalisation à fréquence et à potentiel constants qu'en ayant recours à des dispositifs spéciaux.

Pour obtenir ce résultat, la Société alsacienne réalise des moteurs asynchrones dont le rotor est muni d'un collecteur qui remplit le rôle de transformateur de fréquence. Sur ce collecteur frottent trois balais disposés à 120° l'un de l'autre et qui sont reliés au réseau d'alimentation par l'intermédiaire, soit d'un transformateur à nombre de spires variable, soit par l'intermédiaire d'un survolteur à tension secondaire variable. On conçoit facilement que si cette tension variable est de sens contraire à la tension induite dans le rotor, la vitesse doit diminuer de ce fait. L'énergie qui, dans le cas du réglage obtenu par l'insertion de résistances, se trouve perdue, est, grâce à ce dispositif, restituée au réseau par l'intermédiaire du transformateur ou du survolteur. Ce mode de réglage de la vitesse est donc plus économique que celui qui consiste à intercaler des résistances

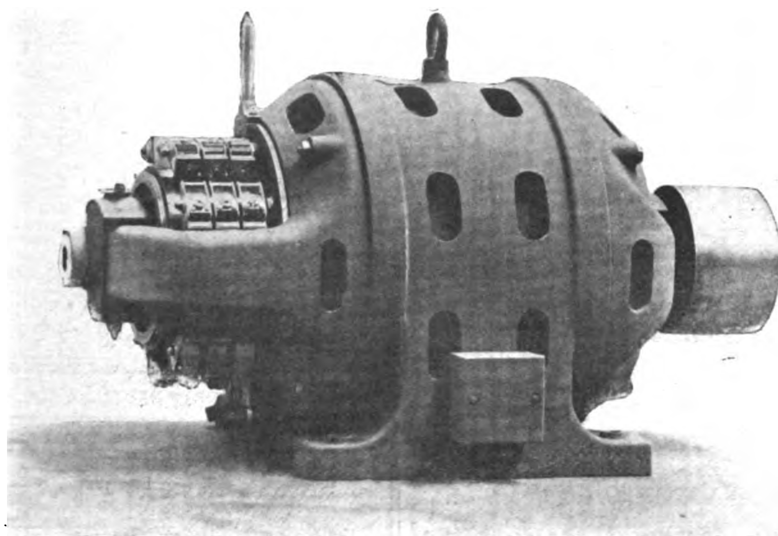


Fig 180.

dans le circuit secondaire. Si la tension appliquée au rotor est de même sens que la tension induite, on envoie de l'énergie à la fois dans le stator et dans le rotor, ce qui a pour effet d'augmenter la vitesse et de lui faire prendre des valeurs supérieures à celle du synchronisme. Dans ces conditions, les limites de réglage de la vitesse du moteur à collecteur sont plus étendues que celles du moteur ordinaire.

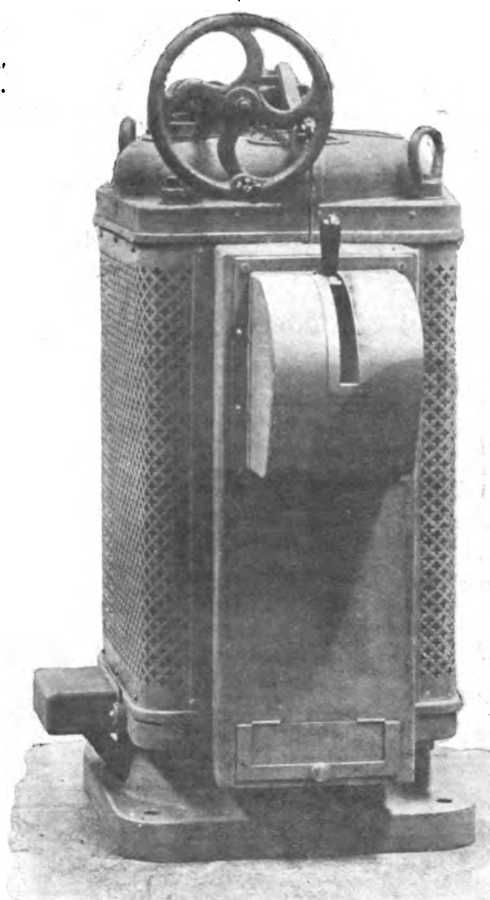


Fig. 181.

Pour le réglage de la vitesse, il y a deux cas à considérer :

1° Cas où la vitesse doit varier dans des limites très étendues;

2° Cas où la variation de vitesse est faible.

Grande variation de vitesse. — Lorsqu'il est nécessaire d'obtenir une variation de la vitesse angulaire dans de grandes limites, il faut utiliser un appareil auxiliaire, transformateur à nombre de spires variable ou survolteur-dévolteur.

La Société alsacienne préconise, avec juste raison, l'emploi d'un survolteur-dévolteur à induction, car cet appareil présente sur le transformateur le grand avantage de ne pas comporter de contacts, ce qui supprime les étincelles; de plus, l'appareil est très robuste et facile à manœuvrer.

La figure 180 représente un moteur triphasé à collecteur d'une puissance de 15 ch, à la vitesse angulaire de 1000 t : m, et la figure 181, un survolteur-dévolteur à induction, permettant de régler la vitesse.

Les balais sont munis d'une manette de décalage qui n'est utilisée que pour la mise au point définitive. Un interrupteur, placé sur le survolteur, commande à la fois les stators du moteur et du survolteur. Les rotors des deux appareils sont reliés comme le montre le schéma (fig. 182). Un système de verrouillage empêche de fermer l'in-

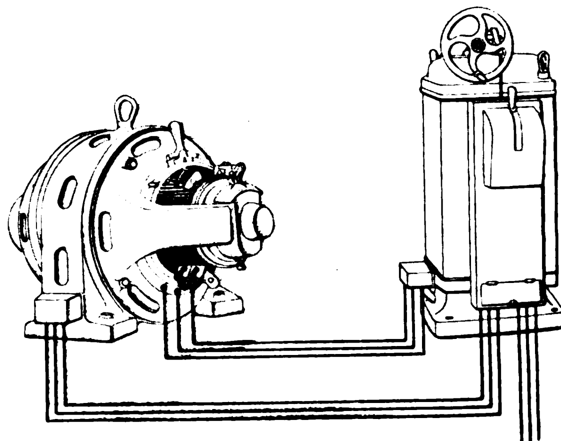


Fig. 182.

terrupteur lorsque le rotor du survolteur ne se trouve pas dans la position de démarrage du moteur. Une fois le démarrage obtenu, on fait varier sa vitesse en décalant le rotor du survolteur au moyen d'un volant à main.

On peut ainsi obtenir des variations de vitesse dans le rapport de 1 à 10.

La courbe reproduite figure 183 montre les résultats d'essais effectués sur un moteur de 15 ch à 1000 t : m, alimenté par des courants sous 220 volts et à la fréquence de 50 périodes par seconde. Ce moteur est à 6 pôles.

La courbe montre les variations de cos φ ainsi que le rendement en fonction de la vitesse. Il est à remarquer que le rendement est encore bon aux faibles vitesses et que la vitesse a pu être réglée entre 118 et 1535 t : m, c'est-à-dire dans le rapport de 1 à 13.

Le survolteur-dévolteur sert aussi à effectuer le

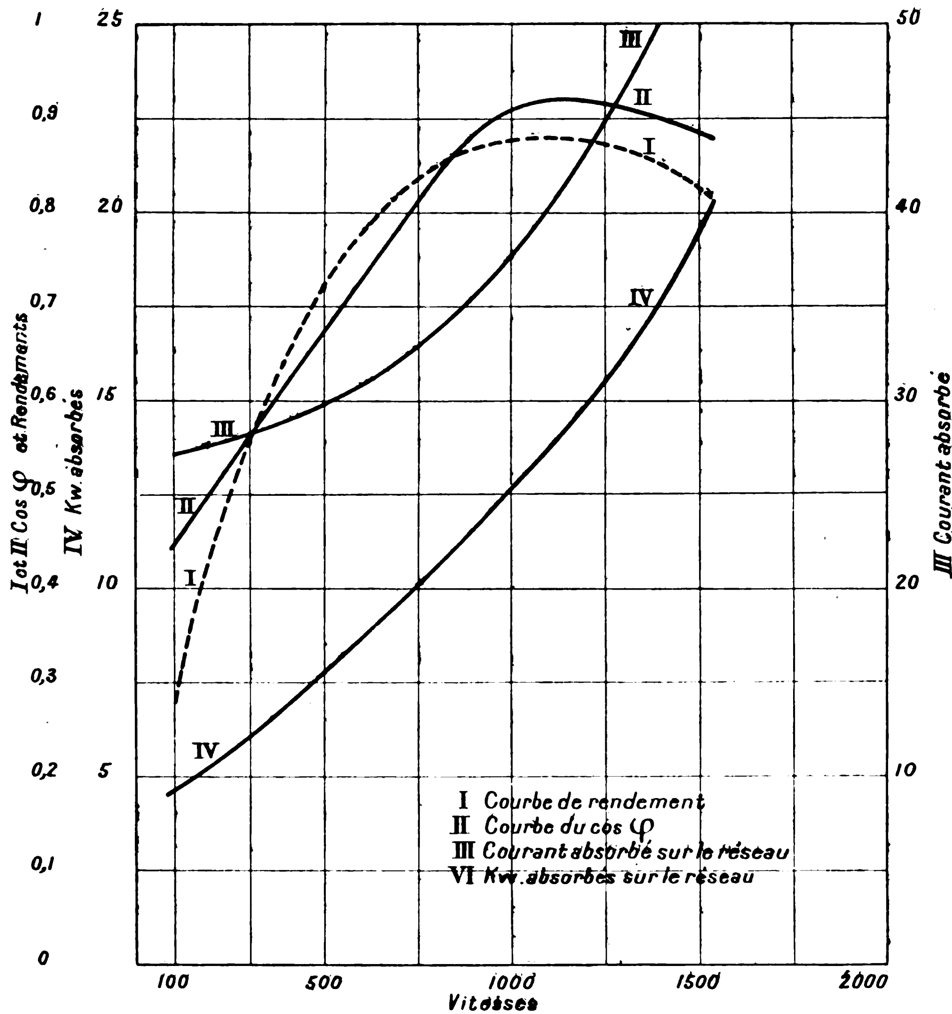


Fig. 183.

démarrage du moteur. Pour des démarrages avec couples égaux à 1,5 et 2 fois le couple normal, le moteur a absorbé 1 et 1,5 fois l'intensité normale respectivement. Dans des conditions identiques,

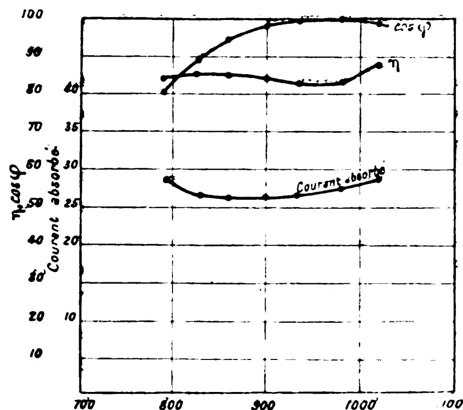


Fig. 184.
Réglage de la vitesse par décalage des balais dans les limites de 790 à 1020 t : m.
Couple = 9 mkg, correspondant à 12,6 ch à la vitesse de 1000 t : m.

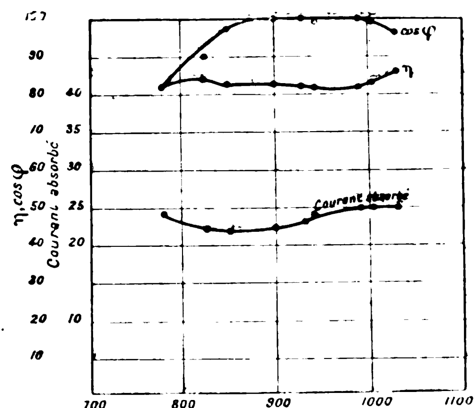


Fig. 185.
Réglage de la vitesse par décalage des balais dans les limites de 780 à 1030 t : m.
Couple = 7,5 mkg, correspondant à 11,5 ch à la vitesse de 1000 t : m.

un moteur ordinaire aurait nécessité 1,5 et 2 fois l'intensité normale. Ces conditions de démarrage sont bonnes et constituent un nouvel avantage du moteur à collecteur.

Faible variation de vitesse. — Les faibles variations de vitesse s'obtiennent par simple décalage des balais, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à un appareil auxiliaire. On peut ainsi faire varier la vitesse de 25 0/0 au dessous à 3 0/0 au dessus de celle du synchronisme.

Des essais effectués sur le moteur précédemment cité ont montré que les valeurs du cos φ et du rendement varient peu dans toute l'étendue du réglage. Les courbes reproduites figures 184 et 185 montrent les variations du cos φ et du rendement de ce moteur pour des variations de vitesse respectives de 790 à 1020 et de 780 à 1030 t : m, à couple constant.

Démarrage. — Le démarrage de ces moteurs à collecteurs peut s'obtenir de deux façons différentes.

On peut le faire démarrer comme un moteur asynchrone ordinaire au moyen de résistances insérées entre les balais ou bien comme un moteur monophasé à répulsion. Dans ce dernier cas, deux phases seulement du stator sont reliées au réseau, la troisième phase du stator et une phase du rotor restant ouvertes.

Lorsque le moteur démarre au moyen de résistances, tout se passe comme dans un moteur asynchrone ordinaire. Lorsque le démarrage s'effectue en monophasé, le moteur peut développer jusqu'à 2 fois le couple normal en consommant 2 fois l'intensité normale.

J.-A. Montpellier.

Installations électriques

POUR L'ANALYSE CHIMIQUE PAR ÉLECTROLYSE

L'emploi des méthodes électrochimiques pour l'analyse chimique quantitative présente, dans bien des cas, de grands avantages sur les autres procédés. Abstraction faite de leur grande précision, elles permettent, en effet, de faire des analyses extrêmement rapides, ce qui est d'une grande importance dans la pratique courante. Il est vrai que, sans une installation très spéciale, ces avantages deviennent illusoires.

Une installation complète d'analyse électrolytique doit comporter :

1° Une source de courant appropriée;

2° Une table de manipulation comportant tous les instruments et appareils;

3° Des socles ou supports pour les analyses rapides et lentes;

4° Des conducteurs et bornes de contact, pour relier les instruments et appareils entre eux ainsi qu'avec la source de courant;

5° Des prises de gaz, d'eau, d'air comprimé et de vide.

Le seul genre de courant que l'on puisse utiliser, dans cette application est le courant continu, et il convient de tout disposer pour pouvoir utiliser, dans chaque section du laboratoire, un courant d'intensité et de tension quelconques (entre des limites appropriées) suivant le genre de travail qu'il s'agit d'effectuer (séparations, précipitations), etc.

Comme seules les batteries d'accumulateurs remplissent ces conditions, elles doivent être préférées à tout autre source de courant. Une dynamo ou une distribution publique à courant continu, comportant une résistance de réglage, permet de recharger cette batterie. Dans le cas d'une distribution à courants alternatifs simples ou triphasés, l'on doit utiliser un groupe moteur-générateur ou un redresseur de courant. Il importe de munir la table de manipulation d'instruments de précision permettant d'étudier chaque bain électrochimique indépendamment des autres sans interrompre ou modifier l'intensité ou la tension du courant. Ces instruments, pourvus de grandes échelles permettant de faire les lectures à une distance considérable, doivent être protégés contre les vapeurs acides ou autres. Pour faciliter l'observation de ces instruments, on aura tout avantage à se servir d'instruments susceptibles d'être montés sur des pivots.

Pour faciliter l'évacuation des bains, la table de manipulation devra être pourvue d'une double étagère (d'après M. Nissenson), permettant aussi de placer de petits ustensiles en verre, instruments auxiliaires, etc., en dehors des appareils en service.

Les installations électriques fournies par M. Ludwig H. Zeller, de Leipzig, à l'Ecole royale des mines de Freiberg, (Saxe), remplissent parfaite-

ment les conditions précédentes; d'autre part, elles comportent un commutateur empêchant l'emploi simultané, dans les différentes sections

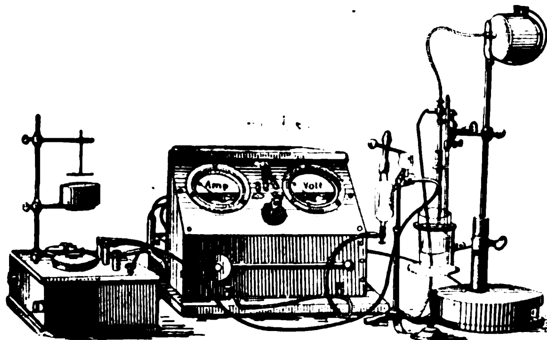


Fig. 186.

de la table de manipulation, d'un instrument donné.

L'appareillage de M. Zeller comporte des supports de Classen aussi bien que des supports ou socles universels de Fischer (fig. 186), destinés aux analyses lentes ou rapides, avec des électrodes de diverses formes.

Chaque installation comporte encore un potentiomètre (fig. 187) (d'après le Dr Fischer) pour régler rapidement et facilement le potentiel cathodique dans les analyses électrolytiques et pour effectuer la séparation des métaux; un voltmètre à bobine mobile; un galvanoscope à aiguille et à résistance réglable; enfin, un commutateur permet l'emploi d'une batterie auxiliaire.

Sur un pupitre robuste, sont montés les instruments suivants : une batterie d'accumulateurs de quatre éléments d'une capacité de 21 ampères-heure, au régime de décharge en 10 heures, logée dans une boîte en bois à couvercle amovible; un rhéostat de précision pour les analyses rapides et lentes, un voltmètre de précision, système Deprez d'Arsonval (avec graduation de 6 à 10 volts) un ampèremètre de précision, système Deprez-d'Arsonval, avec graduation de 0 à 10 ampères; toutes les bornes de contact nécessaires. On recommande l'emploi d'une résistance de réglage, pour charger la batterie au moyen du courant pris sur un circuit à courant continu à 110 volts.

Ces installations sont disposées aussi sous la forme de tables de manipulation comportant 2, 3, 4 ou 6 places indépendantes. Dans ce cas, chaque place ou section comporte un tableau de distribution comportant un fusible, une résistance de réglage, un graduateur de tension, un commutateur inverseur, un commutateur de voltmètre et un commutateur d'ampèremètre.

Tandis que dans l'analyse électrique sans circulation de l'électrolyte, le choix du support n'est que d'une importance secondaire, il n'en est plus de même pour les analyses rapides, où le support a une importance énorme. Il doit, en effet, être d'une construction simple et stable et, d'autre part, l'agitation doit pouvoir se faire d'une façon sûre et sans surveillance.

Le support, représenté sur la figure 186, répond parfaitement à ces conditions. Comme les bras du porte-capsule et du porte-creuset, ainsi que ceux de l'agitateur, se déplacent dans toutes les

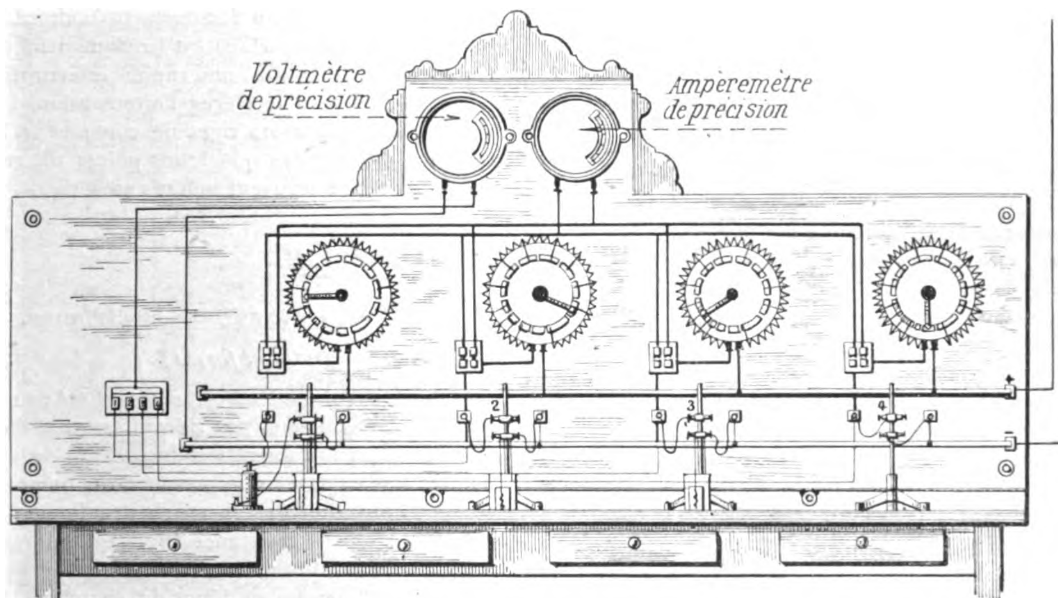


Fig. 187.

directions, — même radialement, — ce type de support s'emploie aussi comme dispositif agitateur pour toutes sortes d'opérations chimiques ou mécaniques. Grâce à sa construction, il convient également aux méthodes lentes et rapides; le mandrin tournant reçoit, en effet, à volonté, des électrodes à disques ou des agitateurs en verre. On a prévu, en outre, un porte-thermomètre réglable.

Le moteur actionnant ce support est relié, par un arbre flexible, à l'axe de l'agitateur et, d'autre part, à la colonne du support, de façon à pouvoir être réglé automatiquement avec le minimum de résistance de fonctionnement. Un dispositif ingénieux empêche la transmissiou au porte-capsule des trépidations provoquées par le fonctionnement du moteur, de façon que la capsule reste immobile, même pendant la circulation de l'électrolyte.

Les conducteurs sont recouverts d'un guipage de différentes couleurs, ce qui permet de suivre facilement la disposition des connexions. Ces installations se prêtent à la démonstration et à l'enseignement aussi bien qu'aux travaux de recherche scientifique.

Dr Alfred GRADENWITZ.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPAREILLAGE

Un nouvel interrupteur à tige de contact et à mercure.

Nous empruntons à l'*Elektrotechnische Anzeiger* la figure 188 et les détails ci-après à propos d'un nouvel interrupteur que vient de construire la maison Reiniger, Gilbert et Schall, de Berlin :

La tige *a* a sa pointe inférieure pénétrant dans la chambre *b* formée par la cloche *c*, laquelle plonge à demi dans la masse de mercure *m*. Afin de pouvoir la mettre en mouvement au moyen d'un dispositif extérieur, on fait passer la tige *a* dans une ouverture *d* qu'elle remplit presque exactement et qui est pratiquée dans l'enveloppe supérieure de la cloche *c*. Le déplacement de la tige s'obtient au moyen d'un solénoïde *s*, lequel agit à la façon d'un interrupteur automatique sur le noyau en fer prolongeant la tige. Dès que la tige a été attirée en haut par le solénoïde, de manière à abandonner le contact avec le mercure, la chaleur de l'étincelle de rupture provoque une bulle de gaz que dégage le liquide extincteur (de l'alcool) et qui a une tension relativement élevée. Comme la chambre *b* se trouve fermée dans sa partie supérieure et que la surface de mercure disposée au dessous peut seule céder à la pression, cette surface est brusquement déprimée par la bulle, d'où une rapide interruption du courant. Afin d'accélérer l'interruption, l'on peut employer plusieurs tiges de conctact en les disposant de manière que leurs points de rupture respectifs se trouvent montés en série. — G.

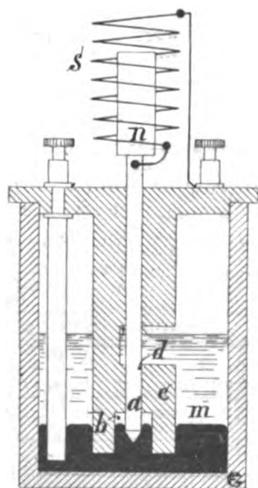


Fig. 188.

ÉLECTROTHERMIE

Sidérurgie et chauffage électriques.

(*Suite et fin*) (1).

Les fours établis sur ce principe ont été principalement perfectionnés par Héroult, surtout dans les contrées où la fabrication du carbure de calcium n'a pas eu assez d'importance au point de vue de l'utilisation des forces hydrauliques; ce système de four à résistance (fig. 189) sert surtout pour l'obtention des aciers fins par l'affinage des aciers ordinaires; au début du chauffage, les électrodes sont plongées à même la charge, puis, quand la masse est bien liquide et à bonne température, on les relève pour qu'elles ne baignent

(1) Voir l'*Electricien*, 22 octobre 1910, page 266.

que dans le laitier; la chaux que l'on ajoute se combine à toutes les impuretés et, en définitive il en résulte un métal pratiquement pur et homogène.

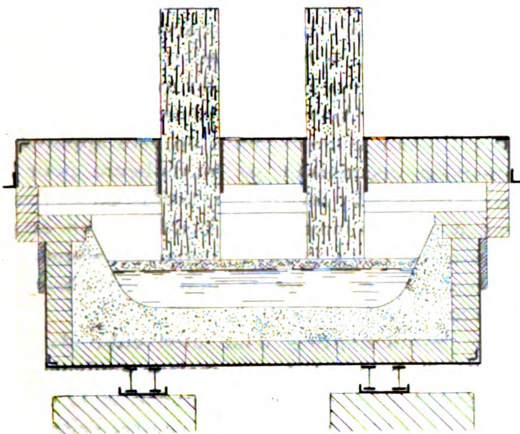


Fig. 189. — Four Héroult.

Le four *Girod* (1) est également à résistance et il est disposé pour que le métal puisse être coulé à la fin de l'opération d'affinage; dans le système *Keller* (fig. 190 et 191), le fer provient d'une charge d'hématite que l'on a fondue par le procédé ordinaire.

On voit nettement que l'objet principal de ces divers fours électriques est non pas de produire le métal en gueuses, mais de l'affiner pour obtenir des aciers spéciaux ou certains alliages ferriques; c'est ce qui se passe dans le sud de la France, en Savoie, où les fours Girod permettent d'introduire, durant l'opération, de petites additions de nickel, vanadium ou tungstène qui communiquent à ces alliages des qualités précieuses et telles qu'elles correspondent aux cas spéciaux de l'industrie; on estime la production de la Savoie de 9 à 10 000 tonnes par an, représentant 9 millions de francs environ.

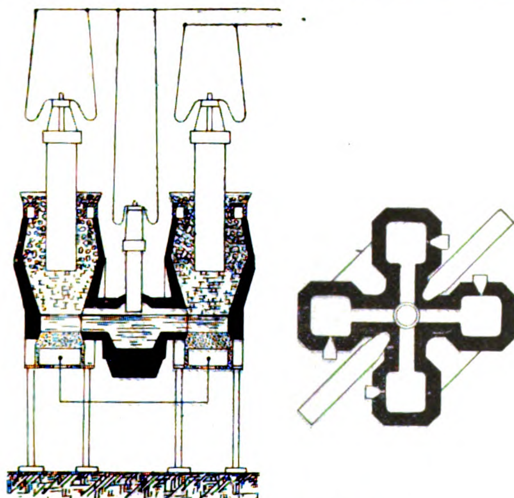


Fig. 190 et 191. — Four Keller.

(1) Précédemment décrit dans l'*Électricien*, t. XXXIX, 18 juin 1910, page 385.

En cet endroit de sa communication le conférencier observe mélancoliquement que la Grande-Bretagne, jusqu'à présent le *home* de l'industrie sidérurgique, possède bien peu de purs noms anglais sur la liste des inventeurs de cette métallurgie moderne; il souhaite qu'en ce qui concerne les ferro-alliages, ses compatriotes ne donnent pas un pendant à l'histoire de l'aniline, puisque, ainsi qu'il a déjà été dit, l'acier obtenu est exempt d'impuretés et de gaz emprisonnés, sous quelque forme que ce soit. Il cite encore le four *Stassano* (fig. 192), où le métal est fondu dans une cuve à parois réfractaires par radiation d'un arc placé au-dessus du bain et peut ensuite être coulé par une légère inclinaison de l'appareil.

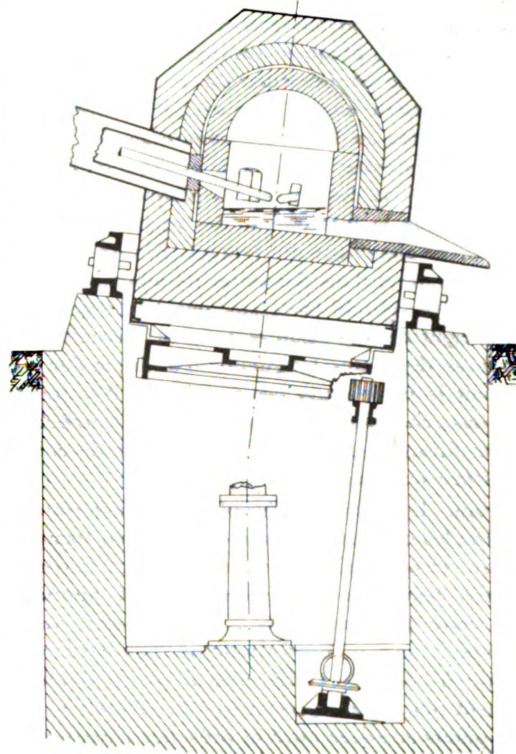


Fig. 192. — Four Stassano.

Quoi qu'il en soit du détail ou du principe des fours électriques, il est parfaitement établi qu'à l'heure actuelle, dans leur ensemble, ils sont aptes à produire non seulement des aciers à haut grade ou de qualités spéciales, mais qu'on peut en diriger l'affinage pour correspondre soit à telle propriété, soit à telle dépense que l'on désire; ils rivalisent par conséquent brillamment avec les anciens procédés à tous les points de vue. Dans les diverses parties du monde, on compte 114 de ces appareils en activité, dont 77 à résistance et 35 à

induction; sur ce nombre, 7 en tout sont installés en Grande-Bretagne; dans les fours français, on fabrique 8 qualités d'acier, depuis l'acier à outils valant environ 1800 fr la tonne jusqu'à l'acier doux dont le prix, dit l'orateur, est de 600 fr; ces métaux peuvent être absolument débarrassés du phosphore et du soufre, dont l'élimination plus ou moins complète ne dépend que des conditions exigées pour leur emploi ultérieur.

En outre de ses applications en métallurgie, l'électricité sert aussi à obtenir des températures modérées jusqu'à 150° et 200°, au moyen de courants que l'on fait passer soit dans des baguettes, soit dans des plaques appropriées et qui sont portées à la température du rouge; si ces baguettes étaient en charbon seul, il y aurait combustion, mais en les recouvrant d'un siliciure de carbone, on évite cette perte et c'est de la sorte que l'on utilise des fils ou des plaques de « silundum » dans la fabrication des appareils de cuisine et de chauffage électriques. D'autres fois, le fil est contenu dans des tubes de quartz qui, ainsi qu'il a été signalé ci-dessus, possèdent un faible coefficient de dilatation et laissent passer les radiations de toutes longueurs d'onde; si l'on employait le verre dans ces conditions, il ne tarderait pas à chauffer, tandis que le quartz empêche la déperdition du calorique; les appareils de cuisine *Bastian* sont basés sur ce principe.

Dans le système *Berry*, un transformateur amène les courants dans une bobine en forme de plaque et qui arrive assez rapidement à la température désirée; on pose un récipient approprié sur cette plaque et l'eau, par exemple, atteint vivement son point d'ébullition; il est toutefois indispensable que la marmite ait un fond parfaitement plat, pour appuyer sur la plaque en tous ses points et éviter ainsi la présence d'une couche d'air isolante.

L'appareil *Siemens* consiste en un fil placé dans une rainure en spirale pratiquée dans des substances réfractaires. On a encore imaginé des appareils de chauffage formés d'un récipient à double paroi, entre lesquelles est disposée une lame d'un métal à haute résistance, isolée par du mica; le courant fait rougir cette lame et la couche d'air interposée, non conductrice, empêche les déperditions.

Les bouilleurs à immersion empruntent le même principe, tel le système *Isenthal* dont un des grands modèles permet, en un temps très rapide, d'amener environ 12 litres d'eau au point d'ébullition.

Reste à évaluer la dépense nécessitée par le chauffage électrique, comparativement aux autres modes, car, quoiqu'il soit propre et commode, son prix est un des principaux facteurs à examiner; sous ce rapport, le conférencier divise la dépense en trois chapitres : achat, réparation et entretien, frais d'énergie. D'après ses chiffres, il faut, pour élever 0,57 litre d'eau de 16° à 100°, environ 56 watts-heure; un type de casserole *Prometheus*, demande 60 watts-heure et la bouilloire de la même maison en consomme 65; l'appareil Isenthal, à immersion, prend 66 watts-heure; or un fourneau à gaz de modèle courant, avec bouilloire brûle l'équivalent de 89 watts-heure. Comme autre exemple, un petit appareil à immersion dépenserait 90 watts-heure pour le chauffage de 0,57 litre d'eau, tandis qu'un fourneau à gaz ordinaire avec bouilloire en exige l'équivalent de 99. Quant à l'appareil à silundum, combiné avec une marmite commune, il absorberait 120 watts-heure.

Par la combustion d'un pied cube de gaz (0,028 m³), on produit une chaleur équivalant à 160 watts-heure; mais si le fourneau et la bouilloire sont mal adaptés l'un à l'autre, l'efficacité diminue dans de notables proportions et la consommation de gaz (ou de calories) en est d'autant plus affectée; par contre, l'efficacité d'un bon appareil électrique serait comparable à celle d'une bonne dynamo et, en fait, avec les appareils à immersion travaillant en réservoirs à élévation lente de température, on compte que l'efficacité est de près de 95 0/0.

Dans les meilleures conditions, avec le gaz à 0,12 fr le mètre cube, la dépense pour porter 0,57 litre à l'ébullition serait théoriquement de 0,0025 fr environ et, pratiquement, trois fois plus forte, en raison des diverses pertes, c'est-à-dire 0,0075 fr; en ce cas, les frais seraient les mêmes qu'avec un appareil électrique bien construit, alimenté par un courant à 0,10 fr le kilowatt.

Il est de l'intérêt des compagnies concessionnaires d'électricité de chercher à accroître leur consommation pour les usages domestiques, car la charge, pour cette application, ne se produit pas aux mêmes heures que celles de l'éclairage; dans cet ordre d'idées, les grands hôtels et autres

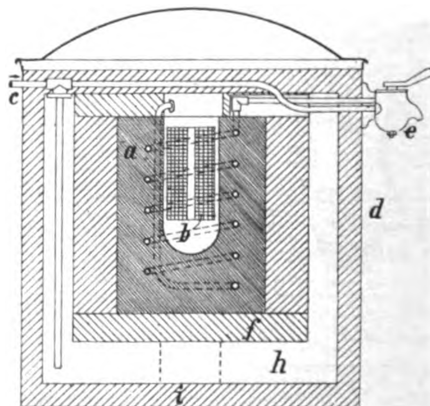


Fig. 193. — Appareil Thérol.

pourraient parfaitement adopter, pour la fourniture d'eau chaude, un système électrique où le liquide serait contenu dans des récipients à chauf-

fage lent, mais continu, tel l'appareil *Thérol* (fig. 193); l'eau entre en *c* dans un tube, commandé par un robinet *e* à deux voies, et gagne une spirale qui est venue de fonte dans une pièce de fonte *a* servant de réceptacle à l'unité de chauffage *b*; après avoir circulé dans ce tube, l'eau est emmagasinée en *h* dans une enveloppe extérieure *d* entourée d'une couche isolante de magnésie, soit en *f*, soit en *i*.Le robinet *e* permet de puiser l'eau à tel degré que l'on désire.

Enfin, une autre application de l'électricité est le chauffage de l'air dans les habitations; deux systèmes sont ici en présence; par convection (l'air est obligé de passer sur des surfaces chaudes) ou par radiation, ce qui correspond au feu de charbon. La meilleure méthode est évidemment la première, d'autant plus, qu'en pratique, elle permet de se servir de radiateurs à ailettes dont le nombre est proportionné aux besoins du chauffage; quant à l'élévation de température par radiation, on l'obtient au moyen de grandes lampes à incandescence spéciales; il a l'avantage, sous un autre rapport, de pouvoir fournir l'éclairage et, en somme, l'idéal serait, dans beaucoup de cas, de combiner les deux systèmes.

Un point qui doit attirer l'attention, dans le choix des appareils de cuisine, est celui qui concerne l'interruption du courant aussitôt que le liquide est chaud, car la résistance courrait le risque d'être fondue ou détériorée; le sytème à plaque chauffante ne présente pas cet inconvénient.

G. FRANCHE.

(*Traduit de l'Engineering.*)

MOTEURS

La force motrice électrique appliquée à l'industrie.

L'expérience a fait voir que la force motrice électriquement distribuée permet de réaliser une grande économie dans la production, grâce à la meilleure utilisation des locaux, à la distribution plus rationnelle des machines, aux vitesses supérieures de marche, à la plus grande régularité de ces vitesses, à la sécurité plus complète, à la grande propreté des ateliers, etc.

La commande électrique est un élément essentiel de succès pour toutes les usines qui peuvent disposer d'une force hydraulique, même sans qu'il soit possible de les installer à proximité de cette force; elle rend praticable la mise en valeur de petites forces, dont on fusionne le travail pour l'envoyer à l'usine; même si l'actionnement mécanique est réalisable, elle est souvent encore avantageuse, parce qu'elle laisse à l'industriel toute liberté de disposer ses locaux au mieux des intérêts de la fabrication.

Lorsque la force doit être produite au moyen de la vapeur, l'électricité permet de concentrer les moteurs primaires dans une seule installation, qui fonctionne avec le maximum d'économie et le minimum d'ennuis. Si des gaz, de haut fourneau ou de four à coke, par exemple, sont disponibles, on peut les employer pour assurer la production de l'énergie électrique.

La question peut se poser de savoir jusqu'où cette concentration de la production, qui est la caractéristique du système électrique, doit être recommandée. La réponse diffère selon le moteur primaire utilisable.

Si la force est fournie par des machines hydrauliques, les dépenses de production sont essentiellement représentées par les frais d'amortissement et par les salaires et, comme ces deux causes de dépense diminuent, par unité de travail fournie, à mesure que s'élève la production totale, il y a intérêt à concentrer les machines dans la plus grande mesure.

En ce qui concerne les moteurs à vapeur, les conditions étaient autrefois différentes, étant donné qu'il n'y avait pas intérêt à réunir davantage les machines une fois qu'une puissance de quelques milliers de kilowatts est atteinte; mais il n'en est plus ainsi depuis l'introduction des turbines : les limites d'économie dans les frais de combustible, de main-d'œuvre, etc., ne sont pas atteintes, dans le cas de ces moteurs, pour les puissances auxquelles on est arrivé actuellement; de plus, les frais d'installation par kilowatt, pour les terrains, bâtiments et machines, décroissent notablement lorsque la puissance augmente, au point que l'on peut arriver à produire le kilowatt-heure à un prix comparable à celui réalisé dans les meilleures usines hydraulico-électriques.

Il en résulte que, de même qu'elles ont été amenées à concentrer leurs machines motrices en un centre commun, d'où la force est distribuée électriquement, les grandes entreprises industrielles auraient aujourd'hui intérêt à abandonner ces centres générateurs particuliers pour les remplacer par de grandes usines centrales, alimentant plusieurs établissements à la fois.

Dans la plupart des usines, même importantes, la puissance de l'installation de force motrice ne dépassera pas quelques centaines de chevaux et les frais d'installation sont relativement élevés; l'usine génératrice ne travaille d'ailleurs qu'une dizaine d'heures journellement et son facteur de charge est bas. Aussi, tandis que l'on peut arriver à produire le cheval-heure à un prix voisin de 0,035 fr pour une usine marchant sans interruption, le coût total s'élève en réalité à 0,05 fr, au moins dans la plupart des cas, et il est fréquemment plus élevé pour les petits établissements.

Or, dans les grandes villes, beaucoup d'ateliers fonctionnent encore avec leur installation génératrice propre; ces installations privées occupent des locaux de grande valeur, qui pourraient être

utilisés de façon plus productive que pour la production de la force motrice; elles constituent une nuisance, soit par les fumées qu'elles envoient dans l'atmosphère, soit par les inconvénients qui résultent du transport de grandes quantités de charbon et de cendres. Il serait désirable et avantageux qu'elles fussent abandonnées et que les fabriques intéressées s'approvisionnassent à des usines centrales établies dans la situation la plus favorable, en dehors des centres commerciaux.

A ces points de vue, la centralisation de la production du courant doit être activement poursuivie dans les grandes villes; dans les localités secondaires, également, elle serait utile (1). — H.

Un moteur électrique pour machines à coudre.

Suivant une information du *Times Engineering Supplement*, une entreprise américaine de Toledo (Ohio) vient de mettre sur le marché un moteur électrique pour machines à coudre Ce nouveau moteur a à peu près les dimensions de la roue à main placée sur l'arbre principal de la machine à coudre ordinaire; on peut le substituer à cette roue sans modifier aucun organe de la machine. La courroie est supprimée; la tige de connexion est enlevée de la pédale et remplacée par un cordon de cuir qui correspond avec un rhéostat; ce dernier est en partie porté par des pieds reposant sur la table. Le courant est emprunté à la douille d'une lampe à incandescence. Une légère pression, exercée sur la pédale, provoque le démarrage du moteur; une pression plus forte augmente la vitesse de rotation; enfin, la suppression de la pression amène le moteur à s'arrêter instantanément. — G.

PILES

Les propriétés des piles à liquide immobilisé.

Nous empruntons à l'*Electrician* l'analyse ci-après d'une intéressante conférence faite à New-York voilà quelques mois, par MM. C.-F. Burgess et C. Hambuechent, sur les piles à liquide immobilisé :

« Une longue durée, une minime résistance intérieure, une polarisation peu élevée et une remarquable capacité de régénération, telles sont les caractéristiques essentielles des bonnes piles à liquide immobilisé. Ces propriétés dépendent des matières employées, de la proportion des mélanges de ces matières et du montage. Bien que l'on construise chaque année, aux Etats-Unis, plus de 40 millions d'éléments à liquide immobilisé, on n'a encore que fort peu étudié leurs caractéristiques. Les fabricants, pour des motifs que l'on comprend sans peine, s'abstiennent de divulguer leurs procédés. Dans les piles en question, le zinc et le charbon jouent toujours le rôle d'électrodes. Les récipients en zinc ne se différencient, d'ordinaire, que par l'épaisseur de leurs parois, qui varient entre le n° 7 et le n° 11. La baguette de charbon, dans certains types, repose sur le fond, recouvert de papier, du récipient; dans d'autres types, elle est séparée du fond par un écart d'environ 12 mm. Les charbons sont tantôt unis, tantôt ondulés ou cannelés. La composition du dépolarisant varie beaucoup : 5 kg de bioxyde de manganèse, 5 kg de charbon de cornue ou de graphite ou encore ces deux corps mélangés ensemble; pour l'électrolyte, 1 kg de sel ammoniac et 0,5 kg de chlorure de zinc, telles sont les matières et les proportions le plus souvent employées En outre de l'eau, on ajoute souvent de l'amidon ou d'autres masses demi-pâteuses, afin d'obtenir un contact plus intime entre l'électrolyte et le zinc. Souvent aussi on ajoute du mercure, afin de rendre, par amalgamation, le zinc plus durable; mais la valeur de l'amalgamation est fort contestable. Le bioxyde de manganèse doit contenir plus de 85 0/0 de MnO^2 et moins de 1 0/0 de fer; on rencontre dans le commerce des variétés de ce corps contenant jusqu'à 92 0/0 de MnO^2. On l'emploie en granules ou en poudre; il doit être très poreux et ne pas présenter des grains trop grossiers. De même pour le charbon que l'on mélange avec le bioxyde de manganèse. Le sel ammoniac doit être très pur; on l'emploie sec et finement moulu. Le chlorure de zinc et le zinc de l'anode doivent être également purs et ne pas contenir de traces de fer. Les courants locaux sont particulièrement dangereux pour l'élément : des métaux étrangers, venant à tomber dans l'intérieur dudit élément, peuvent les provoquer. Les métaux de soudure, eux, ne présentent pas grand inconvénient; il n'en est pas de même du cuivre qui peut pénétrer dans l'élément, provenant de la calotte en laiton du charbon. Une petite quantité de cuivre suffit pour détruire un élément neuf en moins de 24 heures. Le fer est beaucoup moins nuisible; on peut même se demander s'il est pratique de l'éloigner complètement : en effet, il ne se dissout pas, car la libération du gaz ammoniac produit un précipité de fer. Si une petite quantité de dépolarisant vient à tomber entre la couche de papier imbibée de chlorure de zinc et de chlorure d'ammonium et établissant la séparation entre la masse et l'électrode de zinc, cette dernière se trouve corrodée sur un certain rayon. Souvent des courants locaux sont provoqués par l'accès d'air sur la surface agissante. Les diffé-

(1) D. C. Jackson, *the Applicability of electrical power to industrial establishments, Proceedings of the American Institute of Electrical Engineers*, février 1910, p. 197.

rences de potentiel venant à se produire se mesurent sur deux pièces de tôle de zinc entre lesquelles on a disposé du papier imprégné d'électrolyte. Lorsque l'air n'a pas accès dans l'élément, la plus haute différence de potentiel constatée était de 0,002 volt. On a remarqué qu'un métal de soudure, présent sur la face intérieure de l'une des plaques, provoquait une tension de 0,004 à 0,007 volt. Dans certains cas où une électrode était perforée, c'est-à-dire où il y avait accès d'air, on a constaté, au bout de deux jours, une différence de potentiel de 0,024 volt; une pareille différeuce de potentiel est assez élevée pour entraîner une usure rapide de l'élément. Il importe donc d'empêcher l'air de pénétrer dans l'élélément. Des courants locaux peuvent être encore occasionnés par les inégalités dans le mélange de l'électrolyte. Comme il a été dit ci-dessus, certains constructeurs placent la lame de charbon en contact direct avec le papier, au fond du récipient. Alors un courant se rend du charbon au zinc en traversant le papier, et on a mesuré des différences de potentiel qui s'élèvent jusqu'à 0,176 volt. L'intensité fournie par un bon élément qui est épuisé en une heure par la mise en court-circuit, s'élève à environ 10 ampères-heure. Dans le cas d'une décharge qui s'effectue lentement, l'intensité débitée s'élève à 30 ampères-heure et plus. La tension, à circuit ouvert, est de 1,5-1,6 volt. La tension utile ou effective s'élève, en moyenne, à 1,0 volt. On peut donc évaluer le rendement en énergie d'un élément à 30 watts-heure.

Si l'on envisage les nombreux risques que l'on court dans la fabrication des piles à liquide immobilisé, on reconnaît que l'obtention d'une bonne pile réclame beaucoup de soins. On amalgame parfois le zinc; mais il est douteux que l'emploi du mercure dans l'élément à liquide immobilisé procure un avantage. On considère généralement la tige de charbon comme l'électrode cathodique; aussi les constructeurs, préférant les grandes surfaces ondulées et cannelées aux surfaces cylindriques plus petites, cherchent-ils ainsi à obtenir une plus grande surface active d'électrode. Il est douteux, toutefois, que la forme des tiges de charbon ondulées et cannelées augmente, dans une mesure appréciable, la surface de l'électrode active. La tige se trouve en contact avec la masse, — charbon, graphite et manganèse, — qui l'entoure et qui possède une conductance métallique, bien qu'elle soit humectée par l'électrolyte. Il serait donc, par suite, plus exact de considérer, comme surface cathodique active, la partie du mélange qui se trouve exactement à l'intérieur du papier. C'est là, sans doute, la surface cathodique principale, mais non exclusive, et la surface active en question se développe à l'intérieur, à mesure que l'action de l'élément se poursuit. La cathode représente un corps composé : elle consiste en un mélange intime de charbon et de graphite conducteur qui se trouve en contact avec le bioxyde de manganèse; la f. é. m. de l'élément est le total des potentiels de l'électrode, savoir : 0,56 volt pour le zinc et environ 1 volt pour le mélange de charbon et de bioxyde de manganèse, soit, pour l'ensemble, 1,56 volt. A mesure que l'élément débite du courant dans le circuit extérieur, cette tension diminue, et cela avec une rapidité qui dépend de la quantité de courant déjà émise. Si ce n'était le bioxyde de manganèse, on aurait une chute de potentiel très rapide : la valeur de l'élément dépend donc largement du bioxyde de manganèse actif, lequel joue le rôle de dépolarisant. Ce bioxyde de manganèse se consomme; comme on l'explique généralement, il se réduit en Mn^2O^3 et, au fur et à mesure qu'il subit ce changement, il devient inactif tant comme dépolarisant que comme conducteur. Ce MnO^2 possède probablement une conductance métallique suffisante pour contribuer quelque peu à la conductance générale de l'élément et, quand il se transforme en oxyde inférieur, il perd cette conductance. Il devient dès lors inerte et occupe inutilement un espace précieux.

On admet naturellement que le MnO^2 des parties extérieures, dans le voisinage du papier, est le premier à se réduire et que la réduction se poursuit progressivement vers l'intérieur jusqu'à une certaine profondeur, et cela dans une mesure qui dépend de certains facteurs tels que l'intimité du contact entre le charbon et le MnO^2, la pureté, la finesse et la porosité de ce dernier corps, etc. Si le MnO^2 possède une conductance métallique et qu'il forme contact avec le charbon conducteur et si ces deux corps sont imbibés d'électrolyte, on a la possibilité qu'une certaine quantité d'action chimique se réalise, par suite de la production d'un couple voltaïque.

Une étude de ce qui se passe réellement, aux points de vue chimique et électrique, à l'intérieur de l'élément qui est en fonctionnement ou qui se trouve en magasin, constitue un excellent sujet de recherche analytique. Les réactions chimiques qui interviennent dans l'élément à liquide immobilisé ou dans les autres piles du type Leclanché sont sans doute souvent expliquées d'une manière très simple dans les manuels; mais un examen attentif des choses montre que cette simplicité n'existe pas dans la réalité.

Un très grand nombre de personnes croient que l'augmentation de résistance est due au séchage de l'élément, mais que ce séchage présente très peu d'importance par rapport à d'autres facteurs. Un de ces facteurs est l'accroissement de résistance dû à la réduction partielle du MnO^2. Un autre est l'accumulation, sur la surface entre le papier et le zinc, d'impuretés non-solubles du zinc, ainsi que des divers sels basiques et de sels

doubles qui résultent de l'action électrolytique. Quand on vient de fabriquer un élément, le papier se trouve saturé d'une solution de chlorures de zinc et d'ammonium. L'attaque du zinc ajoute encore du chlorure de zinc. L'accroissement de concentration du Z_nCl^2, en présence du chlorure d'ammonium, donne exactement les conditions qui sont nécessaires pour la production de divers chlorures doubles, dont quelques-uns sont beaucoup moins solubles que les simples chlorures. Ces chlorures doubles insolubles se logent dans les pores et espaces creux du papier, chassant l'électrolyte et augmentant la résistance. Le gaz ammoniac éventuellement mis en liberté peut réagir sur le Z_nCl^2 pour former un précipité de Z_nOH, lequel précipité encombre également l'élément, à moins que l'ammoniaque se trouve en quantité suffisante pour dissoudre à nouveau ce précipité. Cet encombrement se produit sur le papier et pénètre à l'intérieur, vers la tige de charbon : la chose est évidente, car si l'on démonte un élément usé on rencontre généralement une croûte dure de 3 mm et plus juste à l'intérieur du papier.

Évidemment, on doit améliorer la construction des éléments à liquide immobilisé en diminuant cette accumulation de matières non conductrices insolubles. Ce précipité, dû aux chlorures doubles, pourrait être retardé si l'on utilisait seulement du chlorure d'ammonium au début dans l'électrolyte et, en effet, on obtient, de cette manière, un débit en ampères-heure un peu plus grand. La présence de chlorure de zinc dans l'électrolyte diminue, dans une mesure marquée, l'action locale; mais, d'autre part, on éprouve un désavantage plus sérieux, celui de diminuer la durée de l'élément à circuit ouvert.

Incontestablement, des perfectionnements marqués ont été réalisés dans la construction des piles à liquide immobilisé durant ces quelques dernières années, et il n'y a pas de raison de croire que l'on ait atteint la perfection définitive. Les investigations n'ont pas encore porté sur tous les points qu'il y a lieu de mettre en lumière. Au point de vue technique, les besoins et les possibilités de perfectionnement sont également grands. Jusqu'aujourd'hui, on a généralement exprimé, — ce qui constitue une méthode grossière et impropre, — le rendement des piles à liquide immobilisé en raison du nombre de kilomètres, pendant lequel elles actionnent le dispositif d'allumage des automobiles, ou en raison du nombre de mois pendant lequel elles fonctionnent dans le service téléphonique ou encore d'après le nombre d'étincelles qu'elles produisent. Tous les chiffres ainsi obtenus dépendent de la nature du dispositif utilisé et du mode d'emploi de ce dispositif; on devrait leur substituer des chiffres exprimant l'énergie débitée. Mais on ne pourra procéder ainsi qu'après avoir déterminé et adopté d'une façon générale des méthodes pouvant servir comme règle pour la conduite des essais.

⁂

Le mémoire porte, observe M. Charles Hering, que la f. é. m. de l'élément est la somme des deux potentiels des électrodes : 0,56 volt pour le zinc et environ un peu moins de 1 volt pour le mélange de charbon, — bioxyde de manganèse, — ce qui donne la tension combinée de 1,56 volt. Il doit y avoir ici quelque erreur. On attribue ainsi la plus grande partie de l'énergie à la réduction du bioxyde de manganèse, tandis que cette énergie provient surtout de l'oxydation du zinc. Comment a-t-on déterminé l'énergie en question? Si c'est par une mesure, la méthode employée n'était-elle pas défectueuse?

Il semble que personne n'a encore pu mesurer le seul potentiel absolu d'une électrode par une méthode réellement à l'abri de toute critique Le calcul montre que le zinc donne la plus grande partie et le bioxyde de manganèse la moindre partie de l'énergie. Généralement, l'énergie fournie par le dépolarisant est très faible. En outre, le mémoire fait observer qu'il semble préférable de réduire la formation des composés insolubles, c'est-à-dire de rendre solubles ces composés. Est-ce bien désirable? Il n'existe qu'une très petite quantité d'eau dans la pile, et cette petite quantité a une grande tâche à accomplir. Il semble que si les produits étaient solubles plutôt qu'insolubles, l'eau s'userait plus rapidement, car elle devrait tenir en suspension les produits formés; elle ne serait donc plus disponible comme eau. Si cette dernière observation est exacte, il semblerait plutôt désirable de faire en sorte que les produits chimiques formés soient insolubles, de manière qu'ils se déposent et laissent l'eau en état de maintenir l'élément humide.

M. Charles L. Parsons demande si, dans leurs essais sur les piles à liquide immobilisé, les auteurs du mémoire se sont livrés à quelques expériences relativement au rôle des bromates comme agents de dépolarisation et d'oxydation. Certaines recherches faites l'année dernière ont révélé que les bromates présentent de merveilleuses propriétés oxydantes à une basse température. Il serait intéressant de savoir si les constructeurs emploient des bromates.

M. le professeur Burgess répond, à propos des bromates, chlorates et autres composés oxydants, que leur emploi augmenterait généralement la tension de la pile et accroîtrait le débit du courant, mais que, d'après les constatations qu'il a faites lui-même, les agents solubles oxydants diminuent la durée de la pile en rendant l'action locale plus énergique. — G.

Bibliographie

Fortschritte der mathematischen Wissenschaften in Monographien herausgegeben von O. Blumenthal. I. Zwei Abhandlungen über die Grundgleichungen der Elektrodynamik. (*Progrès des sciences mathématiques en monographies, publiées par O. Blumenthal. I. Deux traités sur les équations fondamentales de l'électrodynamique*), *sur* par HERMANN MINKOWSKI. 1 v. form. 240 × 165 mm de 82 pages. Prix, broché : 2,40 mark. (Leipzig et Berlin, B. G. Teubner, éditeur, 1910.)

En publiant ce premier volume d'une nouvelle collection de monographies sur les sciences mathématiques, M O. Blumenthal rappelle que, peu de temps avant de mourir, Minkowski avait établi les équations fondamentales de la théorie de la relativité. On s'est déjà préoccupé d'étudier ces équations dans leurs conséquences et de les appliquer aux phénomènes naturels observés. Il y a donc intérêt à présenter les travaux fondamentaux de Minkowski relatifs à cette question sous une forme à la fois neuve et plus facilement accessible. C'est pourquoi le volume ci-dessus a été consacré à la reproduction de deux traités distincts. Le premier de ces traités ayant pour titre : *Equations fondamentales des phénomènes électromagnétiques dans des corps animés de mouvement*, est entièrement dû à Minkowski. Le second, intitulé : *Une dérivation des équations fondamentales appliquées aux phénomènes électromagnétiques dans des corps animés de mouvement au point de vue de la théorie des électrons*, a été élaboré par M. Max Born de Gottingen, d'après les données manuscrites laissées par Minkowski; il correspond exactement aux idées du savant défunt, tout en constituant un travail personnel de M. Max Born. L'éditeur espère que cette publication encouragera l'étude et le développement de la théorie de la relativité.

Automatische Fernsprechsysteme (*Systèmes téléphoniques automatiques*), par A.-B. SMITH et F. ALDENDORFF. 1 vol. format 235 × 165 mm de 327 pages, avec 169 figures en deux volumes. Prix total, broché : 7 mark. (Berlin, S. Hermann et fils, éditeurs, 1910.)

La téléphonie automatique a, comme on le sait, pris naissance aux Etats-Unis où elle a acquis une certaine importance. Il y a actuellement, en effet, dans ce pays, près de 100 bureaux téléphoniques centraux à fonctionnement automatique, sans parler d'un grand réseau urbain automatique dont la construction, à Chicago, semble être imminente. Le même système téléphonique a pénétré également, depuis quelques années, dans l'Europe continentale; des essais ont été effectués en France à plusienrs reprises et s'y poursuivent encore, et on trouve aujourd'hui en Allemagne, par exemple, plusieurs bureaux automatiques en pleine activité normale, notamment à Munich (faubourg de Schwabing), à Hildesheim et à Dallmin. Aussi la question du système automatique, qui compte ses partisans et ses adversaires, est-elle aujourd'hui passée à l'ordre du jour, provoquant d'intéressantes discussions.

A ce titre, le livre ci-dessus, en nous présentant un exposé détaillé des origines, des développements des diverses méthodes automatiques, avec la description étendue des systèmes ayant obtenu le plus de succès dans leur application, ceux de Strowger, de Lorimer, etc., offre-t-il une lecture intéressante. C'est d'ailleurs le premier traité complet, sur la téléphonie automatique, qui ait jusqu'ici paru en Allemagne. Il se compose d'une collection de nombreuses études sur la question, primitivement publiées en anglais par le professeur Arthur Bessey Smith, dans plusieurs revues techniques américaines : *Sound Waves*, *American Telephone Journal* et *Telephony*; à ces études, M. Aldendorff a ajouté une description détaillée du système Lorimer et un exposé des systèmes semi-automatiques.

Monographien über angewandte Elektrochemie. XXXVI. Band. Die elektrolytischen Prozesse der organischen Chemie. (*Monographies sur l'électrochimie appliquée. 36e volume. Les procédés électrolytiques de la chimie organique*), par ALEXANDRE MOSER, avec la collaboration du Dr F. HABER. 1 vol. format 245 × 170 mm de XVI-205 pages. Prix, broché : 10 mark. (Halle-sur-Saale, Wilhelm Knapp, éditeur, 1920.)

M. le Dr F. Haber, professeur à la Haute-Ecole technique de Karlsruhe, s'était primitivement chargé de la rédaction de la monographie ci-dessus; mais, empêché par d'autres travaux, il a dû confier le soin de l'écrire à son ami et ancien élève, M. Alexandre Moser, professeur à la Haute-Ecole technique de Moscou, se bornant à y insérer quelques pages et à suivre les développements de l'auteur.

M. Moser, après avoir tracé dans l'introduction l'historique de l'électrochimie organique, en rappelant les faits fondamentaux et les principes sur lesquels elle est fondée, a divisé son étude en quatre grands chapitres respectivement consacrés à l'électrolyse des combinaisons ionisées, à l'oxydation électrolytique, à la substitution électrolytique et à la réduction électrolytique. En raison du secret dont la plupart des industriels entourent leurs méthodes de travail, il a dû recourir, pour exposer ces méthodes ainsi que les résultats obtenus grâce à l'intervention du courant électrique, aux données que contiennent les publications techniques et surtout les brevets accordés dans les différents pays.

Statistik der Elektrizitætswerke in Osterreich nach dem Stande von 1 Juli 1910. (*Statistique des usines génératrices d'énergie électrique de l'Autriche au 1er juillet 1910*, publiée par la Société électrotechnique de Vienne. Une brochure, format 30 × 23 cm, de 32 pages. Prix : 2,50 mark. (Wien, Selbstverlag der Elektrotechnichen Vereines.)

Nouvelles

La Société Brown-Boveri et Cie, de Baden, vient d'absorber la Société d'électricité Alioth d'Arlesheim, près Bâle, et la Isaria Zahlerwerke A. G., de Munich. La Société Brown-Boveri porte son capital de 20 à 28 millions de fr.

***

Le préfet du Calvados, à Caen, recevra jusqu'au 1er février 1911 les propositions en vue de la concession du tramway (à vapeur ou électrique) à voie de 1 m, de Poligny à Mezidon.

***

La municipalité de la ville d'Eu (chef-lieu de canton de 5743 habitants, de l'arrondissement de Dieppe) vient de recevoir l'approbation préfectorale concernant la concession d'une distribution d'énergie électrique. La compagnie du gaz, qui a un droit de préférence, vient d'être avisée.

***

La Société des Ardennes électriques va construire sa station centrale à Levrézy (commune de 932 habitants, du canton de Monthermé, arrondissement de Mézières).

***

A Pont de Vaux (chef-lieu de canton de 2452 habitants, de l'arrondissement de Bourg, département de l'Ain), la municipalité a donné son approbation à la substitution de l'Union électrique de Saint-Claude à la Société d'éclairage par l'électricité de la ville de Pont de Vaux qui était concessionnaire.

***

A la suite d'un accord conclu avec la commune d'Allevard (chef-lieu de canton de 2560 habitants, de l'arrondissement de Grenoble), la Société des hauts fourneaux et forges d'Allevard est devenue locataire, pour quatre-vingt-dix-neuf ans, de la propriété d'une chute d'eau acquise par cette commune sur le cours du Veyton. Elle pourra utiliser dans son ensemble la chute d'eau, coupée auparavant par la concession de la commune; par contre, elle devra réorganiser et développer le réseau de distribution et fournir gratuitement une partie de la consommation, le surplus étant payé sur la base des trois quarts du tarif.

***

La municipalité de Montfermeil (commune de 2009 habitants du canton du Raincy, arrondissement de Pontoise), vient de nommer une commission à l'effet de poursuivre l'étude de l'éclairage électrique.

***

La municipalité de Fresnes-sur-Apance (commune de 746 habitants, du canton de Bourbonne-les-Bains, arrondissement de Langres, Haute-Marne) vient de signer un traité avec MM. Rogy, meunier, et Brunswick, ingénieur, pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique; les travaux sont déjà commencés.

***

La municipalité de Tournus (chef-lieu de canton de 4846 habitants, de l'arrondissement de Mâcon, dans Saône-et-Loire) vient d'adopter, sur la proposition du maire, un projet de traité avec la Compagnie des eaux et du gaz pour l'éclairage électrique.

***

Aux termes d'un arrêté du ministre des travaux publics, en date du 14 octobre 1910, M. Aubrun, ingénieur ordinaire des mines, est nommé secrétaire adjoint rapporteur de la commission des distributions d'énergie électrique, en remplacement de M. Jonguet qui est relevé, sur sa demande, desdites fonctions.

***

La date de la rentrée des cours de l'Ecole supérieure d'électricité est fixée au 3 novembre 1910.

***

Dans une étude sur l'électrosidérurgie, que vient de publier notre confrère la *Lumière électrique*, les fours électriques installés ou en installation dans le monde entier pour la fabrication de l'acier sont actuellement au nombre de 120.

On compte dans ce nombre 74 fours en service, 11 fours inactifs, 35 en construction. Dans

ces 120 fours, il y en a 83 à arc, 35 à induction et 2 mixtes (à arc et à résistance).

***

Le contrat de concession de l'éclairage électrique de Constantinople vient d'être accordé à la société Ganz de Budapest. Il a été signé pour être soumis à la ratification du conseil des ministres.

Pour cette entreprise, la société Ganz a fait alliance avec MM. Giros et Loucheur et avec la Société havraise d'énergie électrique.

Le projet comporte le rachat des actions de la Compagnie baloise du gaz de Stamboul.

Renseignements industriels et financiers

Société nimoise d'éclairage et de force motrice par l'électricité.

Société anonyme française soumise à la législation française.

Capital : 1 million de francs.

Siège social : 15, rue Pavée, à Nimes.

Siège administratif : 8, rue Pillet-Will, à Paris.

Statuts : déposés chez Me Martin, notaire à Nimes.

Durée . jusqu'au 31 décembre 1950.

Année sociale : 1er janvier-31 décembre.

Objet : exploitation des applications de l'énergie électrique en France et notamment à Nimes et dans le département du Gard.

Société constituée en 1899, au capital de 500 000 fr, porté à 600 000 fr en 1901 et enfin, en 1906, à 1 million de francs divisés en 2000 actions de 500 fr chacune.

Il n'existe pas de parts de fondateurs.

Le conseil d'administration se compose de 4 à 9 membres. Il a droit à 10 0/0 des bénéfices nets après prélèvement :

1° De 5 0/0 pour la réserve légale;

2° De la somme nécessaire pour servir 5 0/0 aux actions non amorties.

Les 90 0/0 restant sont répartis entre toutes les actions, amorties ou non amorties.

Les assemblées générales ont lieu dans les six mois après la clôture de l'exercice. Elles sont convoquées par avis insérés dans les journaux d'annonces légales à Nimes et à Paris.

Obligations :

1re série, 220 obligations de 500 fr 4 1/2 0/0, dont 80 sont amorties;

2e série, 1800 obligations 4 1/2 0/0 dont l'amortissement a commencé le 1er juillet 1910 (amortissables en 30 ans);

3e série, 1000 obligations de 500 fr 4 1/2 0/0, non encore émises.

BILAN AU 31 DÉCEMBRE 1909.

Actif.

Frais de premier établissement	1 »
Frais d'émission et prime d'amortissement des obligations	17 075 65
Usines, réseaux et installations	2 695 709 20
Marchandises en magasin	46 660 36
Abonnés et débiteurs divers	167 964 91
Caisses et banques	31 533 56
Impôts de finances	3 009 75
	2 991 954 43

Passif.

Actions	1 000 000 »
Obligations 4 1/2 0/0	825 500 »
Réserve légale	21 927 13
Réserve pour amortissement	123 979 75
Créanciers divers	884 142 45
Coupons d'obligations et obligations à rembourser	19 343 75
Bénéfices reportés et bénéfices de l'exercice 1909	20 988 05 96 073 30
	2 991 954 43

En vertu d'une délibération du Conseil d'administration en date du 25 mars 1909, ratifiée par l'assemblée générale ordinaire du 2 juin 1909, il a été décidé la création et l'émission de 1000 obligations de 500 fr 4 1/2 0/0 net d'impôts, avec coupons payables les 1er janvier et 1er juillet de chaque année. Les obligations sont remboursables par tirage au sort en trente années, à partir du 1er juillet 1910.

L'administrateur délégué,
H. CAHEN.

Société d'applications électrolytiques.

Société anonyme française, en formation, 55, rue Saint-Lazare, à Paris. — Objet : exploitation en France et à l'étranger de tous brevets ou procédés pour le traitement électrolytique des métaux et toutes opérations accessoires. — Durée jusqu'au 31 décembre 1960. — Capital : 250 000 fr en 2500 actions de 100 fr chacune, toutes à souscrire en numéraire et libérées du quart. — Pas de bilan. — Pas d'obligations. — Apports payés par 150 000 fr et 10 000 parts de fondateur. — Répartition des bénéfices : 5 0/0 réserve. — Intérêt et 5 0/0 aux actions, 10 0/0 au Conseil et le solde 75 0/0 aup actions, 25 0/0 aux parts. — Assemblées générales à Paris sur convocation vingt jours d'avance dans un journal d'annonces légales de Paris.

Le fondateur.
H. DE NOVILLE,
55, rue Saint-Lazare, Paris.

Secteur électrique de la ville d'Asnières (Seine).

Société anonyme (en formation), siège social 1, cité Trévise, à Paris.

Législation française.

La société a pour objet :

L'exploitation de la concession pour la distribution de l'électricité dans la ville d'Asnières, ayant été ou pouvant être accordée à la société française d'entreprises électriques, par la municipalité de ladite ville d'Asnières (Seine).

La société pourra, en outre, entreprendre tous travaux d'installations électriques comme aussi l'exploitation de tout commerce se rapportant à l'électricité, et l'exploitation de toutes autres concessions électriques.

La société pourra fusionner avec d'autres sociétés, s'y intéresser directement ou indirectement, soit par voie de participation, souscription ou achat d'action ou de toutes autres manières.

Elle pourra participer à la fondation de toutes sociétés similaires et leur céder tout ou partie de son actif par voie d'apport, de vente ou autrement.

Et généralement effectuer toutes opérations financières, commerciales, industrielles, mobilières et immobilières se rattachant directement ou indirectement aux objets ci-dessus.

Durée : vingt-six années.

Capital social : 1 500 000 francs, divisé en 15 000 actions de 100 francs chacune à souscrire entièrement en numéraire et à libérer d'un quart à la souscription.

La société étant en formation, aucun bilan n'a été dressé.

Aucun avantage n'est stipulé au profit de la société française d'entreprises électriques, société fondatrice.

M. Létourneau est nommé par les statuts directeur technique pour une durée de trois années.

La société française d'entreprises électriques apporte à la société du secteur électrique de la ville d'Asnières le bénéfice de l'exploitation de la concession pour la distribution de l'électricité dans la ville d'Asnières, lui ayant été ou pouvant lui être accordée par la municipalité de ladite ville d'Asnières (Seine).

Les conditions d'exploitation de ladite concession seront déterminées par la société française d'entreprises électriques et le conseil d'administration de la présente société après accords entre eux.

La société du secteur électrique de la ville d'Asnières, dans le mois de sa constitution, devra rembourser sur état justificatif, à la société française d'entreprise électrique le montant de toutes les sommes ayant été ou pouvant être déboursées, déposées ou consignées par elle pour l'obtention de ladite concession, comme aussi les frais et dépenses ayant été ou pouvant être faits par elle à l'occasion de la constitution de la présente société, y compris les frais d'émission d'actions, ou de souscription du capital social.

Les administrateurs ont droit à des jetons de présence, dont la valeur est déterminée par l'assemblée générale.

Les bénéfices nets seront calculés, déduction faite de tous les frais, charges et dépenses de la société; sur ces bénéfices, il sera prélevé les sommes suivantes :

1° 5 0/0 desdits bénéfices pour créer le fonds de réserve prescrit par la loi.

Ce prélèvement pourra cesser dès que le fonds de réserve aura atteint le dixième du capital social, mais il aurait de nouveau lieu si la réserve était atteinte ou diminuée et ce, jusqu'au rétablissement du dixième susénoncé.

2° Il sera, en outre, prélevé la somme nécessaire pour fournir aux actions un premier dividende de 5 0/0, à titre d'intérêt des sommes dont elles sont libérées, sans que, si les bénéfices d'une année ne permettaient pas ces payements, les actionnaires puissent le réclamer sur les bénéfices des années subséquentes.

Sur l'excédent, il est attribué :

20 0/0 au conseil d'administration, pour être partagé entre les membres dudit conseil dans les proportions qu'ils jugeront convenables.

Le solde sera réparti entre toutes les actions par parts égales à titre de supplément de dividende, sauf décision contraire de l'assemblée générale.

L'assemblée générale est tenue chaque année au siège social ou dans tout autre local désigné par le conseil d'administration; elle est convoquée par avis inséré dans un journal d'annonces légales paraissant dans le département du siège social.

Pour le conseil d'administration de la Société française d'entreprises électriques :

Un administrateur,
F. Létourneau,
16-18, rue Richer, à Paris.

Compagnie centrale d'énergie électrique (1).

Aux termes d'une délibération prise le 1er septembre 1910, le Conseil d'administration de la société, autorisé à cet effet par l'assemblée générale extraordinaire du même jour, a décidé :

D'augmenter le capital social de 10 millions de francs et de le porter à 15 millions de francs par la création et l'émission au pair de 20 000 actions de 500 fr, payables 125 fr au moment de la souscription et le surplus aux dates qui seraient fixées par le Conseil d'administration.

Et de procéder à la création et à l'émission de 20 000 obligations de 500 fr productives d'un intérêt annuel de 5 0/0 payable les 1er avril et octobre, et remboursables au pair en 68 payements semestriels, dont le premier écherra le 1er avril 1912 par la voie du tirage au sort suivant le tableau d'amortissement annexé à ladite délibération et avec faculté pour la société de rembourser par anticipation, à partir du 1er avril 1915.

Le Président du Conseil d'administration,
Renaud,
3, rue Moncey, Paris.

(1) Modification à la notice du 30 août 1909. Durée : 99 ans. — Capital, 120 000 fr, dont 90 000 fr souscrits en espèces.

Fondateur : Jigouzo, 78, rue Jullien, Vanves.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

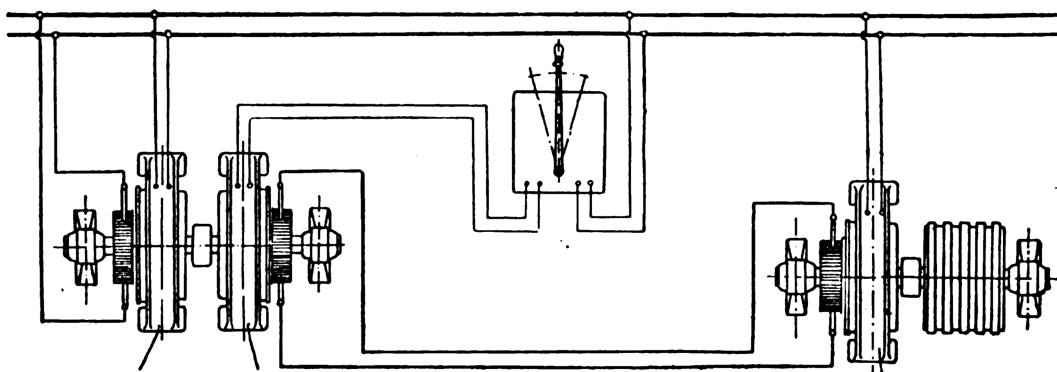
Moteurs triphasés à collecteur : Société Alsacienne de constructions mécaniques, à Belfort.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Appareils de levage à commande électrique.

L'emploi de moteurs électriques à courant continu, du système Léonard, présente des avantages particuliers pour actionner des grues ou autres engins de levage dont la commande, vu leur grande puissance, les longues périodes de travail ou un réglage exceptionnellemeut précis, s'effectue dans des conditions trop difficiles pour qu'on puisse y satisfaire avec les dispositifs de démarrage et de contrôle ordinaires.



Groupe moteur-générateur. Fig. 194. Moteur de commande.

D'après ce système, préconisé par les usines *Siemens-Schuckert* en Allemagne et *Siemens Brothers* en Angleterre, l'induit du moteur de commande (fig. 194) emprunte son courant, non pas directement au circuit principal, mais à une dynamo à courant continu spéciale, fonctionnant à une vitesse angulaire constante. Le réglage du moteur de commande se fait en modifiant l'excitation et, par conséquent, la tension de la dynamo qui l'alimente. Comme le nombre de tours du moteur de commande est déterminé essentiellement par la tension appliquée à son induit, il ne dépend pratiquement que de la position du levier de réglage de la dynamo génératrice. En poussant ce levier dans un sens ou l'autre, on augmente la vitesse de rotation dans un sens quelconque, tandis que le recul de ce levier exerce instantanément un effort de freinage. Comme le rhéostat d'excitation n'absorbe qu'environ 3 0/0 du courant du moteur, ce rhéostat peut être muni de plots aussi nombreux qu'on le désire, tout en étant de dimensions très petites et, par conséquent, fort maniable. C'est ainsi qu'on réalise facilement un réglage dans le rapport de 1 : 30 ou plus.

La dynamo génératrice peut être actionnée par un moteur quelconque à toute tension et avec toute forme de courant voulue. Grâce à ses faibles dimensions, ce convertisseur tournant peut être installé, suivant les besoins, soit sur la grue, soit dans son voisinage. Les pertes dues à la transformation, surtout dans le cas d'un réglage fréquent, sont amplement compensées

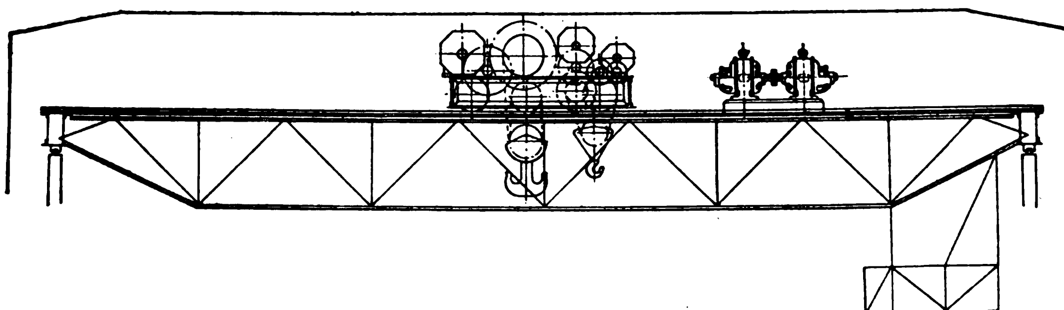


Fig. 195. — Pont roulant.

par l'absence de toute perte lors du démarrage.

Nous décrirons brièvement, dans ce qui suit, quelques applications récentes de cet intéressant système :

La figure 195 représente un pont roulant installé dans les ateliers de construction de machines des usines Siemens-Schuckert et dont la partie mécanique a été construite par la *Duisburger Maschinenbau A. G.*, ci-devant *Bechem et Keetman*. Le treuil principal de ce puissant engin a été étudié pour une puissance de 50 tonnes et le treuil auxiliaire pour 10 tonnes; la portée de la grue est de 18 m et la hauteur de levage de 13 m. Les vitesses de fonctionnement sont les suivantes :

Vitesse de levage du treuil principal : 6 m par minute.

Vitesse de levage du treuil auxiliaire : 18 m par minute.

Vitesse de translation du chariot : 14 m par minute.

Vitesse de translation du pont roulant : 90 m par minute.

Les puissances des moteurs de levage principal et auxilaire sont de 100 et 58 ch respectivement; celle du moteur opérant la translation du chariot est de 21,5 et celle du moteur de translation du pont roulant de 58 ch.

Le groupe moteur-générateur du moteur de levage principal est disposé sur le pont roulant.

La figure 196 représente un double convertisseur et la figure 197 les démarreurs de la commande à boutons des ascenceurs récemment installés aux magasins de la maison Barasch Frères, à Breslau. Chacun de ces quatre ascenseurs, soumis à une fatigue extraordinaire, est actionné par l'une des quatre dynamos génératrices, actionnées par un moteur électrique. Les ascenseurs ont été étudiés d'après les conditions de service suivantes :

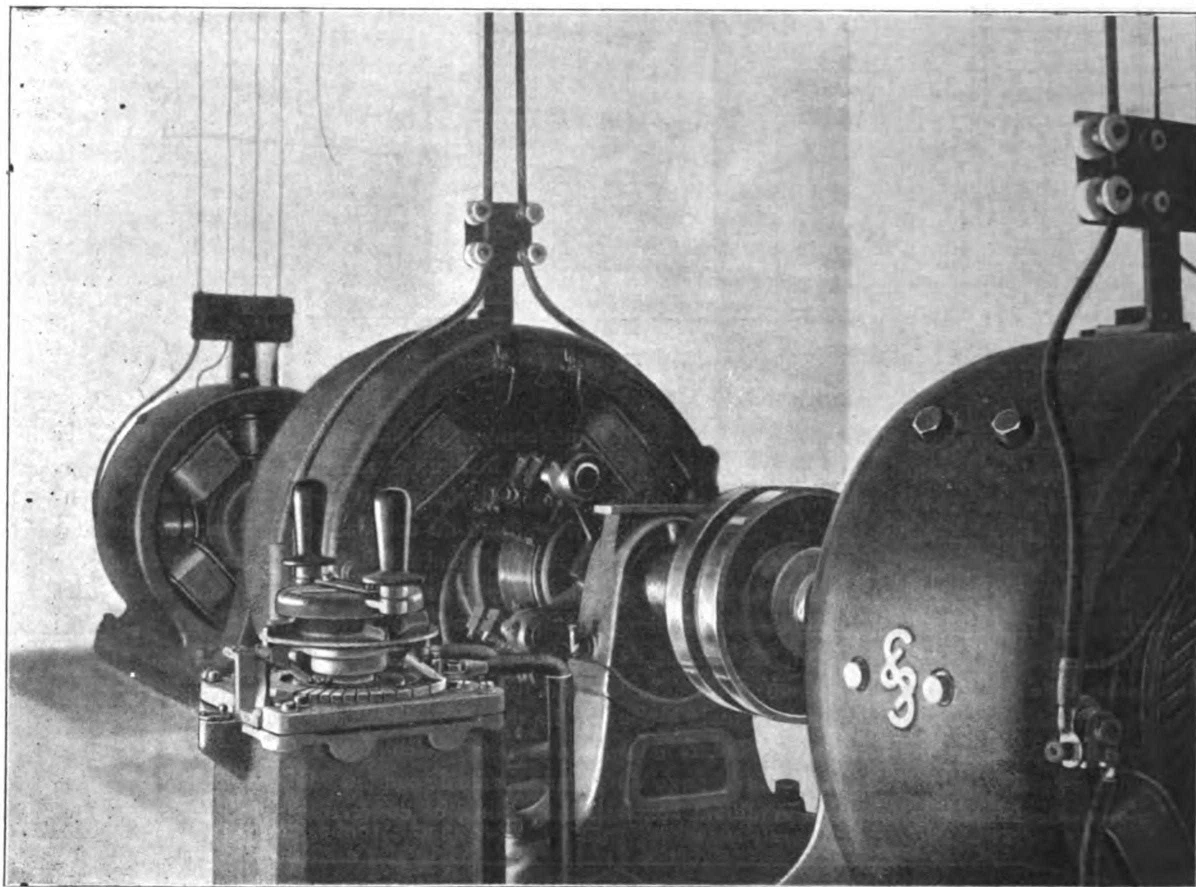


Fig. 196 — Groupe moteur avec deux génératrices.

Charge utile (10 personnes).	750 kg.
Vitesse de fonctionnement.	1,25 m par seconde.

Nombre de courses de chaque ascenseur : environ.	3000	par jour.

Les figures 198, 199, et 200 représentent les installations d'élévateurs et de basculeurs pour charbon des *Trustees of Clyde Navigation*, à

Vitesse de levage. . .	0,53 m	par seconde.
Durée d'une course complète avec une hauteur de levage de 15 m.	72	secondes.
Travail de chaque basculeur	jusqu'à 1000 t.	par heure.

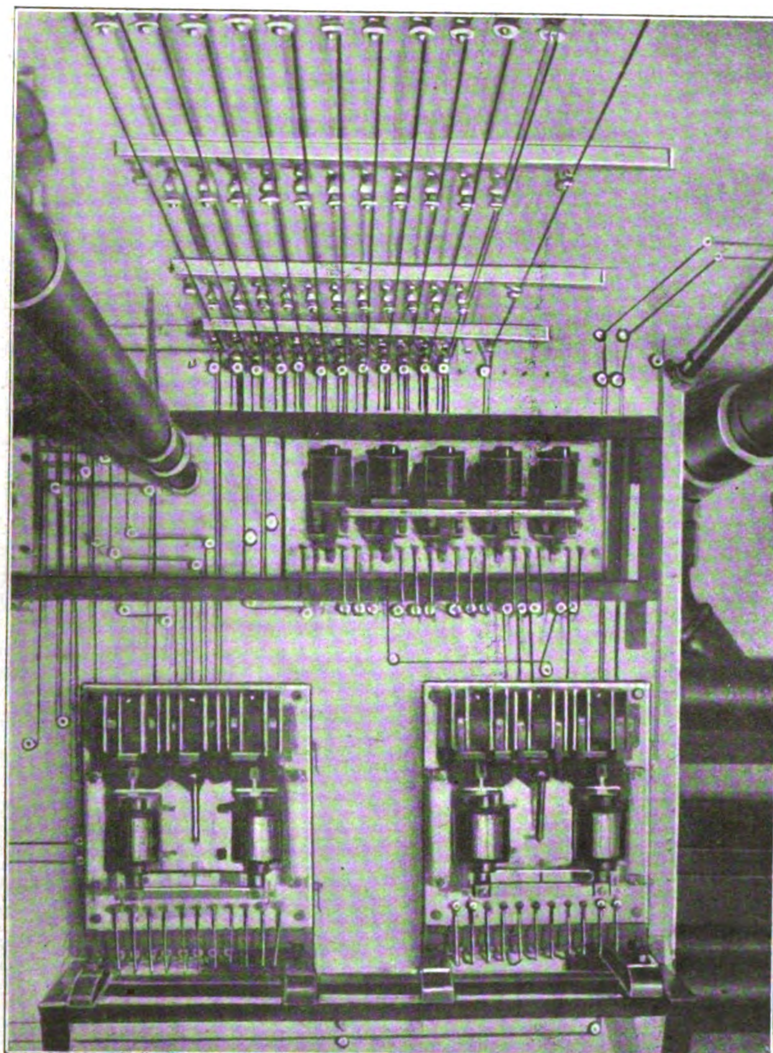


Fig. 197. — Tableau de commande des ascenseurs.

Glasgow, installations qui comportent quatre basculeurs remplissant les conditions suivantes :

Charge utile brute. . .	32	tonnes.
— nette. . .	20	—
Hauteur de levage maximum des plates-formes.	15 et 28,3 m.	

Chaque basculeur comporte un moteur de levage de 300 ch, un moteur de bascule de même puissance, le moteur de levage de la grue (50 ch) et le moteur de giration de la grue (10 ch), disposés tous dans la salle des machines au dessus des basculeurs; le mécanicien est posté dans une cabine (fig. 200) située au dessous de cette salle.

Les quatre dynamos génératrices, prévues pour



Fig. 198. — Usine génératrice des *Trustees of Clyde Navigation* à Glasgow.

ces quatre basculeurs, sont accouplées deux à deux avec un volant, actionné (concurremment avec une troisième dynamo qui alimente le circuit principal) par une machine à vapeur à grande vitesse (fig. 198). Comme dans une installation de ce genre à commande électrique, une position déterminée du levier de commande est prescrite pour chaque période du fonctionnement



Fig. 199. — Elévateurs et basculeurs à commande électrique des *Trustees of Clyde Navigation* à Glasgow.

des trois moteurs, on utilise, à cet effet, un appareil breveté de sûreté (fig. 200). L'usine de force motrice renferme trois groupes de machines, l'un desquels sert de réserve.

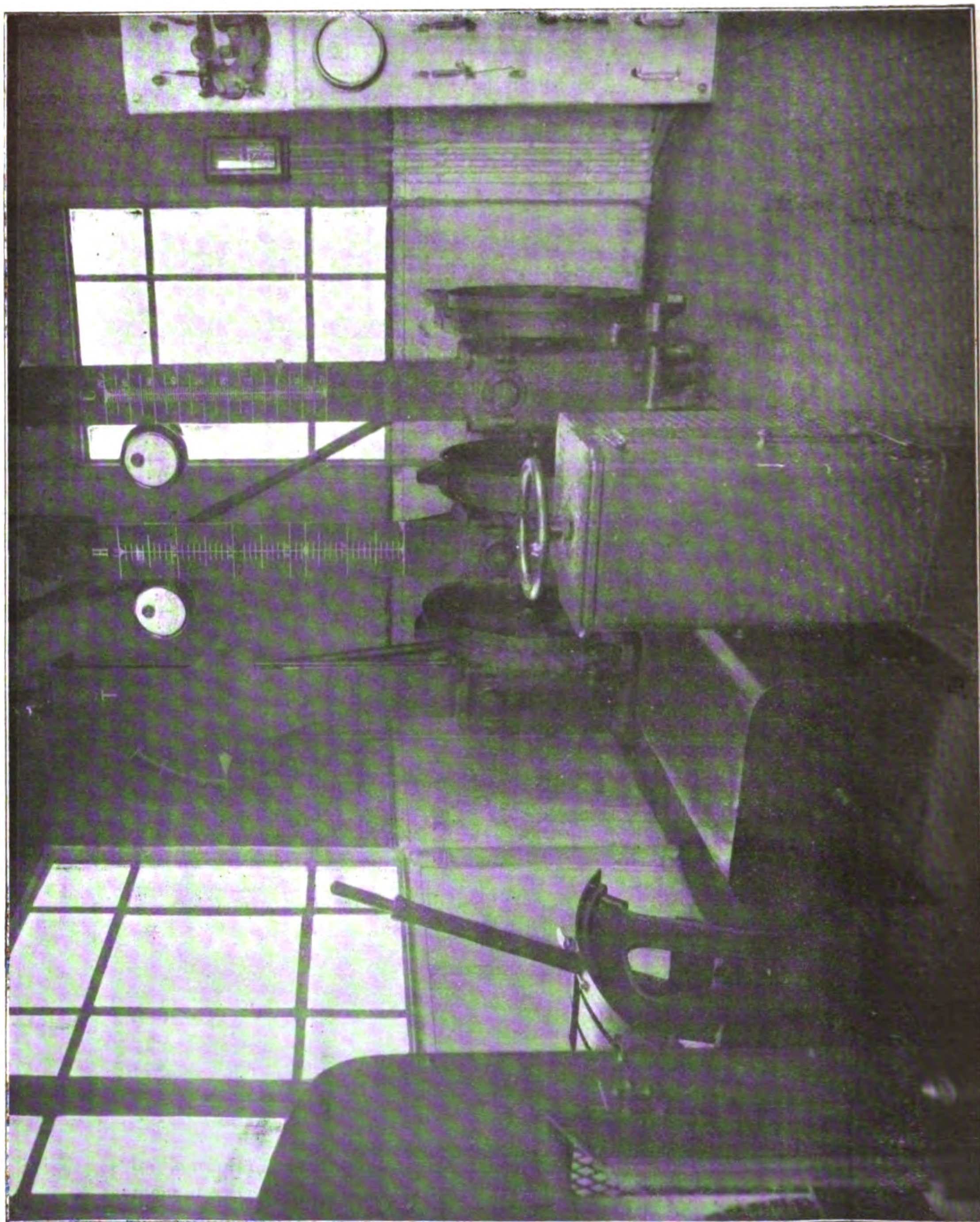


Fig. 200. — Cabine de commande des élévateurs-basculeurs.

La figure 201 représente l'installation de chargement des hauts fourneaux des usines sidérurgiques Roechling. Cette installation comporte un pont roulant s'étendant au dessus de quatre puits d'ascenseurs, dans lesquels la charge est amenée, suivant les conditions du service, à l'un ou à l'autre des deux hauts fourneaux.

La puissance maximum de cette installation est de 11 tonnes, la hauteur de levage de 38 m, la vitesse de levage de 0,7 m par seconde et le nombre de courses de 13 à 15 par heure.

L'équipement de l'installation de chargement

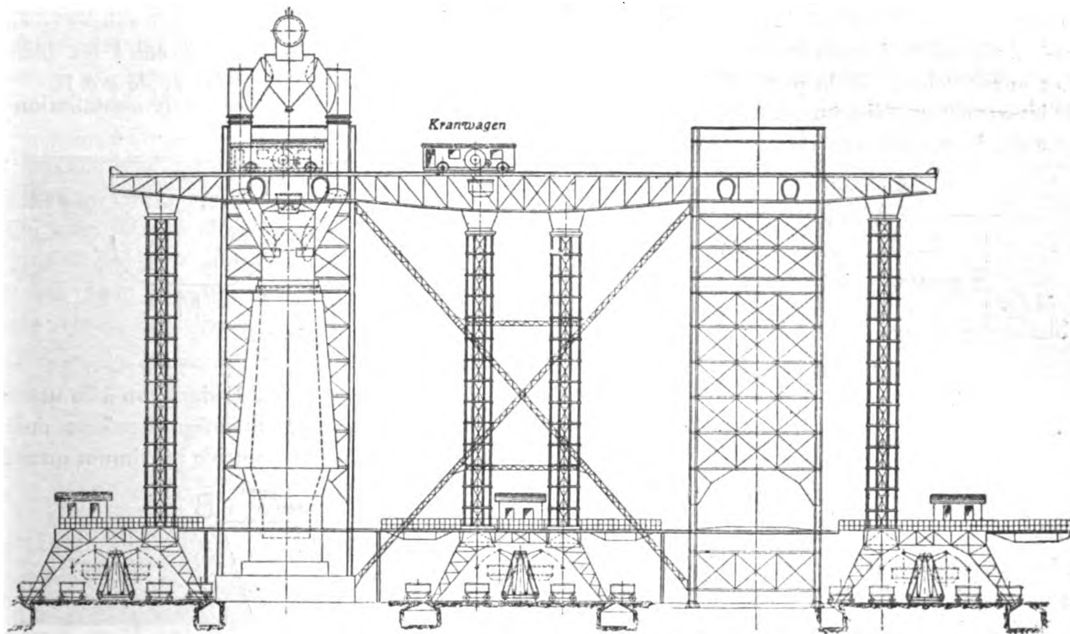


Fig. 201. — Installation des usines Rœchling pour le chargement des hauts-fourneaux.

comporte trois chariots de grue, munis chacun d'un moteur de levage d'une puissance normale de 150 ch et d'une puissance maximum de 300 ch, ainsi que d'un moteur de translation de 10/20 ch. Chacun des deux groupes moteurs avec deux génératrices, accouplé à un seul volant (système Ilgner), suffit pour actionner deux chariots.

Dr Alfred GRADENWITZ.

Survolteurs pour courants triphasés.

La Société alsacienne de constructions mécaniques s'est fait une spécialité de ces appareils qui trouvent leur emploi lorsqu'il s'agit de faire varier une tension triphasée quand le courant, fourni par une station centrale ou inversement, est à tension constante; il permet de maintenir aux extrémités d'une ligne une tension constante lorsque la tension de la génératrice est variable, ou encore lorsqu'il s'agit de compenser les chutes de tension produites par le passage du courant à travers les câbles.

Cet appareil est encore tout indiqué lorsqu'on emploie des commutatrices et qu'il s'agit de faire varier la tension continue, comme c'est le cas pour une charge d'accumulateurs, par exemple, où la tension à la fin de la charge doit être de 30 o/o plus élevée qu'au commencement.

Dans certaines installations, on emploie des bobines de self-induction pour obtenir des variations de tension; mais ces bobines sont loin de remplir le but lorsque le courant est variable. Ainsi, une bobine de self-induction qui permet de régler la tension de 10 o/o, par exemple, avec le courant d'intensité normale, ne réglera plus que de 5 o/o à demi-charge et n'aura plus aucun effet à vide. De plus, avec les bobines de self-induction, le réglage n'est obtenu qu'au prix d'un décalage qui peut devenir très élevé si les variations de tension sont un peu importantes.

Un survolteur permet, au contraire, de régler la tension quelle que soit l'intensité, sans introduire aucun décalage, et de régler cette tension dans une proportion quelconque. Cet appareil ressemble à un moteur asynchrone triphasé bobiné, mais dans lequel l'enroulement intérieur joue le rôle d'inducteur et reste immobile pour chacune des positions de réglage. Le survolteur constitue ainsi un transformateur triphasé à induction mutuelle variable. Le réglage de cette induction mutuelle est obtenu par le simple déplacement de la partie mobile, déplacement qui peut être effectué à la main ou par un petit mo-

teur commandant, par vis sans fin, une roue dentée fixée sur l'arbre du survolteur.

Les enroulements de la partie fixe F (fig. 202) sont intercalés en série dans les trois conducteurs triphasés. L'enroulement de la partie mobile M

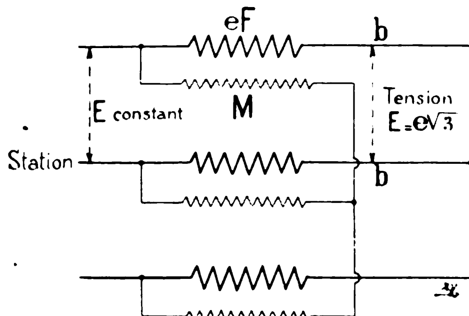


Fig. 202.

est branché sur la ligne et produit ainsi un champ tournant qui induit dans chaque phase de la partie fixe F une tension *e* constante, mais qui, selon les positions respectives des enroulements M

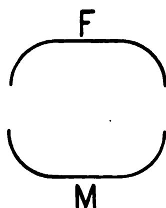


Fig. 203.

et F, se trouve décalée sur la tension principale.

Quand les enroulements se trouvent en face l'un de l'autre (fig. 203), il est évident que, lorsque le flux est nul dans F, il l'est également dans M.

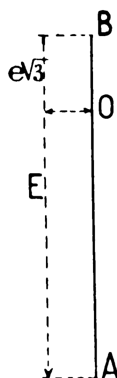


Fig. 204.

Les tensions induites dans F passent donc par zéro en même temps que celles induites dans M, c'est-à-dire que la tension en F est en phase avec celle de M. On peut représenter graphiquement ce phénomène.

Soit A O (fig. 204) la tension *E* entre ces deux conducteurs. Il faut ajouter $e\sqrt{3}$ soit O B en phase avec A O, et l'on obtient entre les deux bornes *bb* (fig. 202) une tension égale à A B.

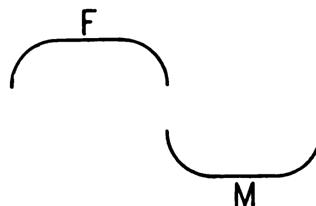


Fig. 205.

Si on déplace la partie M de façon à l'amener dans la position représentée figure 205, on aura dans F une force électromotrice maximum quand

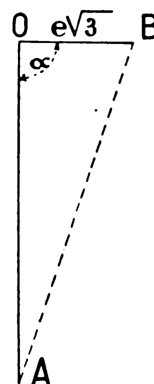


Fig. 206.

elle sera nulle en M et elle sera maximum en M quand elle sera nulle en F, c'est-à-dire que la tension induite dans F (égale à $e\sqrt{3}$) est décalée

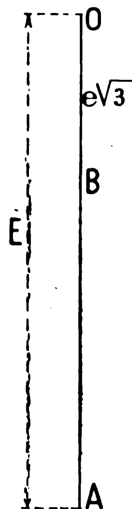


Fig. 207.

d'un quart de période par rapport à *e*, tension induite dans M (fig. 206). La tension entre les fils BB de la figure 202 sera égale à AB. Si l'on continue encore à déplacer M par rapport à F,

on pourra amener les enroulements dans une position telle que le maximum positif se produise dans M au même instant où le maximum de force électromotrice négatif est induit dans F. La tension $e\sqrt{3}$ se retranchera donc de celle de E et on aura entre b et b une tension représentée par AB (fig. 207).

On peut obtenir n'importe quel décalage entre E et e et, par suite, une tension entre les bornes bb qui peut prendre une valeur quelconque entre AB et AB_1 (fig. 208), c'est-à-dire entre E et $E \pm e\sqrt{3}$, l'extrémité du vecteur OB se déplaçant sur la circonférence.

Cet appareil présente quelques inconvénients.

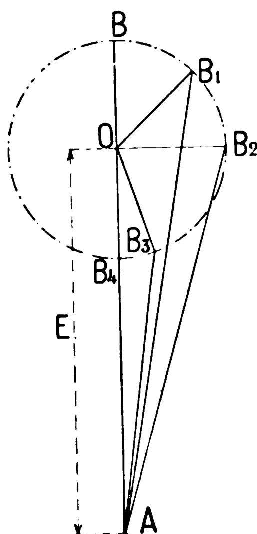


Fig. 208.

En effet, par suite du champ tournant engendré par les courants passant dans les enroulements M, l'arbre est soumis à un couple et il faut mettre un frein pour l'empêcher de tourner; d'autre part, pour déplacer la partie M dans le sens opposé au couple, il faut développer un effort assez grand. Cet appareil produit également un certain décalage entre la tension E et la tension résultante; ce décalage est variable et devient maximum dans le cas de la figure 206, où la valeur du décalage est donnée par l'angle formé par les lignes AO et OB.

Ces deux inconvénients sont complètement supprimés dans la nouvelle disposition adoptée qui consiste à monter deux survolteurs sur le même arbre. Les enroulements fixes F (fig. 209) sont en série, mais les enroulements mobiles M sont disposés de façon que le sens de rotation du champ soit inversé dans l'un des moteurs.

L'un des moteurs tendant à tourner à gauche, l'autre à droite, on comprend que l'arbre soit

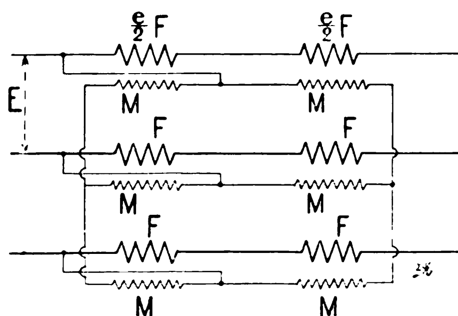


Fig. 209.

simplement soumis à un effort de torsion, mais n'a plus aucune tendance à tourner, et la partie M peut être déplacée très facilement.

De plus, on voit que si AO (fig. 210) représente la tension de la ligne, les tensions résultantes se trouvent toutes dans la direction de la ligne AO. Le décalage est ainsi évité.

Lorsqu'il est employé pour régler une tension constante, ce survolteur peut être rendu automatique par l'adjonction d'un relais monté à l'en-

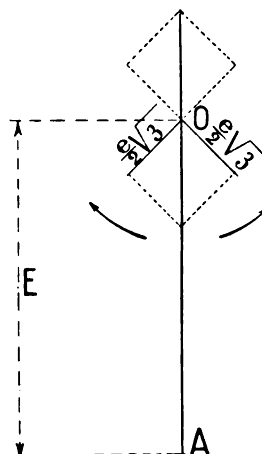


Fig. 210.

droit où la tension doit être maintenue constante. Ce relais actionne un inverseur qui donne un contact tel qu'il fait tourner le moteur soit à droite, soit à gauche, suivant le résultat à obtenir

K.

Dispositifs de protection des voies ferrées.

SYSTÈME FARRAGUT ET BETTEMBOURG

La multiplicité des accidents de chemins de fer, provenant de la non observation des signaux d'arrêt ou de leur non perception par les agents des trains, montre, à l'évidence, que les systèmes de protection actuellement en usage sont insuffisants, surtout avec les grandes vitesses, pour éviter les collisions provenant de trains circulant sur la même voie, dans le même sens ou dans des directions inverses.

MM. Farragut et Bettembourg ont imaginé une solution qui paraît efficace, puisque, quels que soient les dispositifs utilisés pour sa réalisation, elle donne le moyen d'arrêter automatiquement tout train qui s'engage sur une section de la voie déjà occupée par un autre convoi.

L'idée qui a présidé à la réalisation de ces moyens simples et efficaces de protection, tant mécaniques qu'électriques, est la suivante : diviser la ligne en secteurs d'étendue convenable, de gare à gare, par exemple; disposer à l'entrée de chaque secteur des pédales contrôlant des circuits électriques et dont la commande automatique, par le train qui s'y engage, détermine la protection à l'avant. Dans le cas d'une circulation sur voie unique, les organes de protection (disques, crocodiles commandant électriquement des signaux sur la machine ou les freins du train arrivant en sens inverse) correspondent naturellement à l'autre direction, qui est elle-même protégée par des dispositifs analogues commandés par une pédale d'entrée. De cette façon, les deux trains qui marchent à la rencontre se bloquent automatiquement en franchissant les entrées opposées du secteur. Dans le cas de circulation normale, le train qui franchit un secteur replace automatiquement, à l'arrêt, les organes qui le protégeaient à l'avant et devant lesquels il passe successivement.

Dans le cas de circulation sur voie double, la protection peut, de la même façon, être réalisée pour couvrir le train à l'arrière.

Le fonctionnement de ce dispositif pour voie unique est réalisé de la façon suivante (fig. 211).

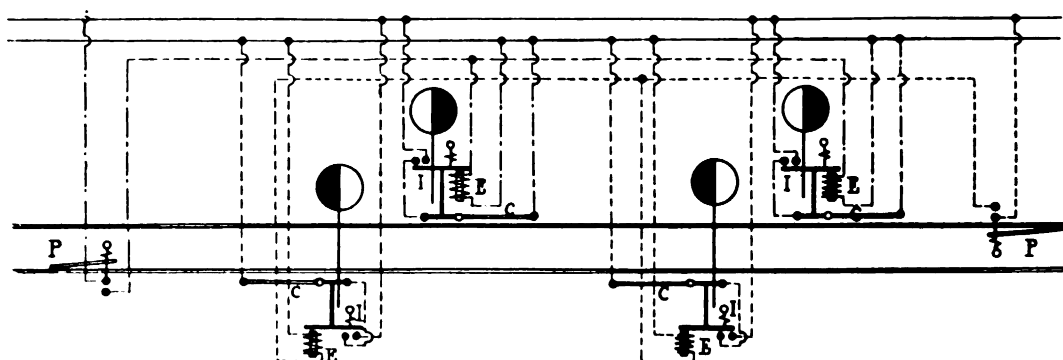


Fig. 211.

P sont les pédales de tête de la section dont le déplacement ferme le circuit correspondant aux postes de protection dans l'une ou l'autre direction. Ces postes sont constitués par un électro-aimant E, commandant l'interrupteur-commutateur I qui ferme le courant sur un crocodile C. Le passage, sur le crocodile, du train arrivant dans la direction protégée détermine, au moyen d'un frottoir, la fermeture du circuit de mécanismes électriques ou électro-magnétiques qui agissent sur les freins, alors que le train qui s'était couvert agit, à son passage, sur l'interrupteur I de chaque poste, pour le replacer en position d'attente et d'ouverture du circuit du crocodile C.

Henri Elluin.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPLICATIONS DIVERSES

Extraction d'un foret au moyen d'un électro-aimant.

Le *Times Engineering Supplement* rapporte que tout dernièrement, lors du fonçage d'un puits, à l'Hôtel de la Monnaie, à Philadelphie (États-Unis), le foret s'était rompu et coincé en travers, dans le trou déjà pratiqué, à une profondeur de 164 m. Après avoir vainement essayé, pendant dix jours, de retirer ce foret par les moyens ordinaires, on eut recours à un électro-aimant de fortune. Le noyau de cet électro-aimant était une pièce d'acier de 90 cm de diamètre, dont une extrémité portait, comme enroulement, une bobine de fil convenable. Cette bobine était protégée par une gaine en cuivre et reliée à de longs conducteurs qui permettaient de faire descendre le dispositif dans l'ouverture pratiquée par la sonde. Soumis à l'action d'un courant de 1,75 ampère, sous 220 volts, l'électro-aimant ramena avec lui non seulement l'outil brisé, mais encore tous les fragments métalliques qui se trouvaient au fond du puits. — G.

DIVERS

L'électricité atmosphérique.

La *Zeitschrift für Schwachstromtechnik* rapporte qu'à la dernière réunion de l'Association britannique, qui s'est récemment tenue à Sheffield, M. le Dr Chree a fait, sur l'électricité atmosphérique, une conférence qui a été suivie d'une intéressante discussion.

Le Dr Chree évalue la chute moyenne de potentiel de l'atmosphère de nos latitudes à 100 volts par mètre dans le voisinage de la terre. A la cime d'un arbre, haut de 30 m, on aurait donc, à l'air libre, une tension de 3000 volts. L'arbre lui même présente naturellement le potentiel de la terre et réduit la tension des couches atmosphériques de son voisinage. Pourtant l'effet qu'il exerce disparaît déjà à une courte distance de sa cime, en sorte qu'une très forte chute de potentiel entoure la cime d'un arbre isolé et les extrémités de ses longues branches horizontales. Dans une forêt, une forte chute n'existe qu'au-dessus des cimes. Le fait que la chute de potentiel influence la végétation des plantes est connu depuis vingt-cinq ans. Il n'est pas invraisemblable que le fait en question acquière, d'ici peu, une grande importance pratique dans l'agriculture.

A la suite des explications du Dr Chree, sir Oliver Lodge a fait remarquer qu'il considère comme possible de transformer, par des moyens artificiels, l'énergie potentielle de l'atmosphère en énergie cinétique. Si l'électrisation de l'air exerce une influence sur l'état atmosphérique, a-t-il dit, il ne serait pas impossible d'acquérir un certain moyen d'action sur l'état atmosphérique en question en influençant cette électrisation. S'il disposait de gros capitaux, il chercherait à électriser artificiellement l'air dans une mesure importante. Avec une minime dépense d'énergie, a encore ajouté sir Oliver Lodge, on pourrait modifier l'électrisation sur un périmètre étendu. — G.

PILES

Eléments au sélénium d'une grande sensibilité.

La *Zeitschrift für Schwachstromtechnik* rapporte que M. F. C. Brown, de Iowa City (Etats-Unis), a obtenu des éléments au sélénium particulièrement sensibles, en mélangeant ensemble et en traitant d'une manière convenable plusieurs variétés de ce corps. Alors que, jusqu'ici, on se bornait à mélanger du sélénium amorphe avec du sélénium rouge cristallin et avec du sélénium gris cristallin et à porter ce mélange, sous la pression atmosphérique ordinaire, à des températures variant entre 115° et 220° C, M. Brown emploie un mélange formé de 10 parties de sélénium amorphe et d'une partie de sélénium rouge cristallin. Il échauffe ce mélange dans le four électrique, durant plusieurs heures, jusqu'à 170° C, puis il le laisse refroidir pendant deux heures. Les éléments construits avec le sélénium ainsi mélangé et préparé ont une résistance de 5×10^7 à 1×10^{0} ohms dans l'obscurité et une sensibilité qui peut être portée jusqu'à 300 : 1. On entend ici par sensibilité le rapport entre la résistance dans l'obscurité et la résistance à la lumière. Cette résistance énorme limite naturellement, dans une forte mesure, l'utilisation pratique des nouveaux éléments. M. Brown a en outre obtenu une nouvelle variété de sélénium dont la résistance s'accroît à la lumière, c'est-à-dire qui se comporte d'une façon absolument autre que les autres variétés. La nouvelle variété en question a une conductibilité un million de fois plus grande que celle servant à construire les éléments ordinaires; elle se rapproche pourtant de cette dernière en ce sens que sa résis-

tance diminue avec l'élévation de la température. La nouvelle variété en question est absolument instable et il est fort difficile de l'obtenir. — G.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Suppression des crépitements dans le récepteur téléphonique.

M. Bæhr, directeur des Télégraphes à Charlottenburg, annonce, dans le *Mechaniker*, avoir trouvé le moyen de supprimer les crépitements si fâcheux et parfois si pénibles à entendre qu'émettent les récepteurs téléphoniques. Ces bruits ne se manifestaient que rarement aux débuts de la téléphonie, seulement lorsque des décharges atmosphériques ou des canalisations voisines à courants industriels venaient à influencer les lignes. Ils sont aujourd'hui beaucoup plus fréquents par suite de l'utilisation du courant alternatif pour les appels et surtout par suite de l'introduction, sur de nombreux réseaux, du système de la batterie centrale. Les crépitements en question proviennent des flexions transversales qu'éprouve la tôle de fer formant la membrane du récepteur, sous l'action des courants. On sait, en effet, que la tôle de fer, quand elle est soumise à des pressions transversales, produit des bruits affectant désagréablement les nerfs auditifs. C'est à cette propriété qu'est due un jouet, qui eut une grande vogue voilà quelques années, le cricri. Pour faire cesser les fâcheux crépitements, dont les abonnés au téléphone ont à se plaindre actuellement, il suffirait de remplacer le fer de la membrane du récepteur par un autre corps produisant un son moins désagréable. Or, cette membrane remplit une double fonction : une fonction magnétique et une acoustique. La fonction magnétique incombe à la seule partie centrale de ladite membrane, partie représentant à peu près 1/10 de la surface circulaire. Cette partie centrale doit donc être absolument formée d'une substance aimantable : fer, cobalt, nickel ou certains alliages de nickel. Quant à la fonction acoustique, elle doit être remplie par la membrane tout entière, sauf la région périphérique extrême. Cette fonction magnétique ne laissera pas de s'accomplir, même si la partie de la membrane entourant le centre aimantable est formée d'une substance élastique non aimantable, à la condition que cette substance non aimantable soit solidement assujettie.

S'inspirant du raisonnement ci-dessus, M. Bæhr a construit des membranes ayant leur partie extérieure formée des substances les plus variées : laiton, bois, verre, ébonite etc. Il obtient les meilleurs résultats en construisant la partie non aimantable de la nouvelle membrane avec du mica semblable à celui utilisé dans les membranes du gramophone. Au centre d'un disque en mica d'environ 0,15 mm d'épaisseur, il pratique une ouverture circulaire de 15 mm de diamètre et, sur le rebord de cette ouverture, il fixe avec du mastic une tôle de fer circulaire d'environ 19 mm de diamètre. Quand une membrane de récepteur téléphonique ainsi formée se trouve soumise à l'action d'un courant de sonnerie ou d'un courant continu intense, elle ne produit qu'un faible bruit qui ne prend pas le timbre désagréable de la membrane établie entièrement en fer. — G.

Célérité des transmisssions télégraphiques en Belgique.

Nous détachons d'une statistique de l'Administration des télégraphes belges les quelques chiffres ci-après qui montrent avec quelle célérité s'exécutent les transmissions télégraphiques chez nos voisins :

Tous les télégrammes originaires d'une localité belge et adressés à une autre localité belge parviennent au bureau destinataire :

73,15 0/0	en	1 à 15	minutes	après leur dépôt.
22,03 0/0	—	16 à 30	—	—
3,96 0/0	—	31 à 45	—	—
0,56 0/0	—	46 à 60	—	—

Enfin, 0,30 0/0 seulement des mêmes télégrammes nécessitent plus d'une heure pour atteindre leur destination. — G.

Statistique téléphonique.

Nous empruntons à l'*Elektrotechnik und Maschinenbau* les chiffres ci-après qui montrent la supériorité des Etats-Unis sur tous les autres pays du monde en matière de téléphonie. Au 1er janvier 1909, les abonnés téléphoniquement desservis par l'Etat ou par des entreprises privées étaient au nombre de :

Etats-Unis	6 620 000
Allemagne	880 000
Angleterre	590 000
France	197 000
Suède	167 000
Russie	120 000
Danemark	83 000
Autriche	82 900
Japon (y compris Formose et la Corée)	80 000
Suisse	69 800
Norvège	52 000
Italie	51 500
Pays-Bas	49 900
Hongrie	45 600
Belgique	38 800
Espagne	21 300
Roumanie	10 600

Quant aux canalisations téléphoniques, locales et interurbaines, elles présentaient à la même

date les développements suivants en milliers de kilomètres :

Etats-Unis	22 326,5
Allemagne	3 943,6
Angleterre	2 648,0
France	1 142,5
Autriche	370,0
Russie	362.9
Suède	323,0
Suisse	314,5
Japon (y compris Formose et la Corée)	292,5
Danemark	290,3
Hongrie	261,5
Pays-Bas	176,7
Italie	175,4
Norvège	172,8
Espagne	101,2
Roumanie	48,4

La même revue met encore en regard des chiffres qu'elle recueillit les données relatives à la densité de la population, à l'extension territoriale des différents pays et elle arrive ainsi au classement ci-dessous dans lequel les Etats-Unis, tenant toujours le premier rang, sont immédiatement suivis par le Danemark, la Suède, la Norvège et la Suisse :

Pays	Par 1000 habitants		Longueur de fil par Km² de territoire Km	Conversations par abonné
	Abonnés	Conversations téléphoniques		
États Unis	82,7	142 200	2,42	1 719
Danemark	31,4	55 300	7,33	1 969
Suède	31,0	55 780	0,76	1 992
Norvège	22,3	45 250	0,54	2 000
Suisse	21,0	13 050	7,59	655
Allemagne	14,0	24 200	7,10	1 834
Angleterre	13,6	41 700	8,40	3 069
Pays-Bas	8,7	14 850	5,35	1 894
Belgique	5,3	10 300	6,37	2 186
France	5,0	6760	2,13	1 445
Autriche	3,9	6 260	1,46	2 295
Hongrie	2,3	6 240	0,86	3 029
Roumanie	1,8	1 640	0,36	917
Japon	1,6	6 170	0,70	4 207
Italie	1,5	4 540	0,61	3 496
Espagne	1,1	—	0,20	—
Russie	0,9	1 960	0,02	2 892

Moyen de téléphoner dans les rues de Detroit (Etats-Unis).

L'*Electrical World* rapporte que la Compagnie « Home Telephone », qui dessert la ville de Détroit (Etats-Unis), a fait installer dans les rues et sur les places de cette localité plus de 500 cabines publiques que ses abonnés peuvent utiliser, en payant une redevance mensuelle supplémentaire de 2,60 fr. A cet effet, les abonnés reçoivent un transmetteur et un récepteur, plus un cordon souple conducteur avec fiche : l'ensemble du dispositif est si léger qu'on peut facilement le porter dans la poche. Au moyen de la fiche, qui s'adapte dans une prise de courant, les appareils se relient au bureau central, dans lequel le signal d'appel apparaît automatiquement. On se propose de rendre les cabines en question accessibles aux agents de police qui surveillent les quartiers extérieurs de la ville. — G.

TRANSFORMATEURS

Un transformateur à 400 000 volts.

Suivant une information que le *Times Engineering Supplement* reçoit de New-York, la Compagnie américaine « General Electric » vient de construire un remarquable transformateur appelé à être utilisé dans l'essai des isolateurs électriques. Ce transformateur a une puissance de 250 kw; il est destiné à fonctionner au régime de 60 périodes par seconde, avec des tensions primaires de 1150 ou 2300 volts et une tension secondaire de 400 000 volts. L'enroulement primaire, placé directement sur le noyau, est pourvu de branchements pour mise à la terre quand les connexions sont établies pour des tensions de 1150 ou de 2300 volts. L'enroulement secondaire est composé d'un grand nombre de bobines, ayant la forme de disques circulaires, enroulées et isolées séparément. L'ensemble des bobines est enveloppé et imprégné d'un composé isolant qui donne une masse solide. Des isolateurs en porcelaine supportent l'enroulement à haute tension. Des cylindres concentriques, ayant leurs extrémités bridées, sont disposés entre les deux enroulements; entre ces cylindres se trouvent des tubes verticaux et horizontaux servant à la circulation de l'huile. Les canalisations de haute tension sont sectionnées et noyées dans l'huile. La carcasse du transformateur en fonte est munie d'une ouverture d'accès qui permet d'examiner l'intérieur de l'appareil sans apporter le moindre dérangement aux connexions extérieures. Ce transformateur a été essayé, durant 30 minutes, sous la tension de 650 000 volts avec le centre de son enroulement secondaire mis à la terre et, en outre, sous la tension de 400 000 volts avec les deux bornes secondaires successivement mises à la terre. Son rendement à pleine charge est de 96,3 0/0. Il occupe une surface de 1,71 m sur 3,04 m et il atteint, jusqu'au point le plus élevé des conducteurs, une hauteur de 5,19 m. Il contient 10 312 litres d'huile et il pèse 9060 kg. — G.

Bibliographie

Dernière évolution du moteur à gaz, par Aimé Witz. Un volume format 28 × 19 cm. de 169 pages, avec 168 figures. Prix, broché : 17,50 fr (Paris, L. Geisler, imprimeur éditeur).

La quatrième édition du *Traité des moteurs à gaz et à pétrole*, de M. Aimé Witz, parue en 1904, est considérée, à juste titre, comme l'ouvrage le plus complet et le plus pratique sur cette matière.

A l'époque où il a été publié, ce Traité présentait un tableau exact et complet de la question des moteurs de ce genre, tant au point de vue théorique qu'au point de vue pratique; il signalait tout ce qui était acquis et laissait entrevoir tout ce que l'on pouvait espérer des progrès en cette matière se produisant continuellement.

Pour tenir au courant ceux que les moteurs à gaz intéressent plus particulièrement, il était nécessaire de compléter le travail original et c'est ce que l'auteur vient de faire en publiant ce complément de son magistral Traité.

Le plan de ce complément est le même que celui de l'œuvre principale. Après avoir caractérisé l'évolution qui s'est produite, en quelques pages précises et d'une grande clarté, M. Witz passe en revue les combustibles divers servant à alimenter les gazogènes. Il s'étend longuement sur les gazogènes à gaz pauvre et sur l'épuration des gaz de métallurgie.

Ce volume comporte sept chapitres qui sont respectivement consacrés aux sujets suivants :

I. — Quelques pages d'histoire.

II. — L'aliment des moteurs : gaz d'éclairage, gaz mixtes et gaz pauvres, gaz de fours à coke, gaz de hauts fourneaux, carburants et air carburé, alcools.

III. — Théories : théorie générique des moteurs, théorie expérimentale des moteurs, théorie des turbomoteurs à gaz.

IV. — Essais : mesure des consommations, mesure des puissances, conduite des essais, résultats d'essais, calculs d'établissement.

V. — Organes des moteurs : données de construction, modes et dispositifs de réglage, allumage, mises en route.

VI. — Monographie des moteurs : moteurs à deux temps, moteurs à quatre temps, moteurs à combustion, moteurs à pétrole, moteurs ultra-légers, machines à cycle fermé, turbines à gaz.

VII. — Applications des moteurs.

Dictionnaire technique et nautique de marine. Français, anglais, allemand et italien, publié par la rédaction des *Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens*. Vol. II, 2e partie, lettres L-Z, français, anglais, allemand et italien. Compilé par Jules Heinz, contre-amiral en retraite de la marine impériale et royale autrichienne. Un volume, format 24 × 16 cm de XIV-1115 pages. Prix, cartonné : 26,25 fr. (Pola, 1910).

Nous avons déjà eu l'occasion de signaler cet important dictionnaire dans *l'Électricien* du 5 août 1905, page 95, lors de l'apparition du 1er tome du volume II, tome compilé par M. Edouard von Normann-Friedenfels. De même que la première partie de ce volume, la seconde partie, que nous avons sous les yeux, contient, ingénieusement classés à la fois par ordre alphabétique et par catégories de matières, les termes français et anglais, chacun d'eux étant suivi de sa traduction dans les trois autres langues et souvent aussi de certaines phrases et locutions qui se rapportent à l'usage du terme en cause.

La rédaction de cette seconde partie, ainsi que la mise en lumière des tout derniers progrès maritimes réalisés dans le domaine technique, a été confiée au contre-amiral en retraite Jules Heinz, mort avant achèvement de l'impression. Ce dernier a été secondé, dans l'exécution de sa tâche à la fois délicate et ardue, par de nombreux et éminents collaborateurs autrichiens, anglais, français et italiens.

Comme nous le disions en 1905, le Dictionnaire technique et nautique de la marine constitue, dans son ensemble, une *œuvre monumentale*. Il intéresse non seulement l'officier des marines de guerre et de commerce, l'ingénieur constructeur de navires ou de machines, l'hydrographe, l'électricien, le canonnier, l'aviateur, le mécanicien et le technicien, l'expert ou l'agent des sociétés de statistique, l'armateur, le yachtman, le consul, l'administrateur de la marine, l'assureur et sa clientèle, mais également toute personne à laquelle les choses de la marine ne sont pas indifférentes.

On ne peut que féliciter les éditeurs d'avoir su donner à un aussi important ouvrage, qui sera un merveilleux outil de travail, une facture extérieure parfaitement soignée et correspondant à sa valeur intrinsèque.

Renseignements industriels et financiers

Société électrique et industrielle du Centre.

Société anonyme française en formation.

Siège social à Tours, 54, rue Nationale.

Durée : 50 ans, à compter de la constitution définitive. Objet : 1° la création des forces motrices, par tous les moyens, et notamment par une ou plusieurs chutes provenant de dérivations créées ou à créer, sur tous cours d'eau dans les départements du centre de la France et en particulier dans le département d'Indre-et-Loire, arrondissement de Tours, dans les communes de Saint-Martin-le-Beau, Montlouis, Veretz, Azay-sur-Cher, Athée, Dierre et Lussault.

La production, l'utilisation et la distribution de la lumière et du chauffage, de la force motrice par l'électricité ou tous autres moyens, l'exécution de tous travaux de canalisation ou autres destinés à la distribution ou à l'utilisation du courant électrique sous toutes ses formes, et de la force motrice quelle qu'en soit la provenance, l'exploitation de toutes entreprises se rattachant à celles qui viennent d'être énumérées, soit par la société ellle-même, soit par cession, participation ou autres formes, toutes acquisitions, locations, achats, vente, passation de tout contrat, dans le but indiqué, l'étude de tout projet rentrant dans la sphère desdites opérations :

2° La fourniture générale pour l'industrie et l'agriculture des huiles de toutes sortes, graisses, graisseurs, cirage, caoutchouc, amiante, lampes électriques, câbles, dynamos, courroies, etc.;

3° L'exploitation, l'achat, ou la vente de tous brevets français ou étrangers, licences et marques;

4° La coopération à la constitution de toutes sociétés similaires, la gestion et l'administration de ces sociétés et de toutes autres sociétés existantes;

5° Le bénéfice des conventions verbales devant assurer la fabrication et la vente desdits produits;

6° Toutes opérations découlant et se rattachant directement ou indirectement à celles susénumérées.

Fondateur : M. Marie-Auguste-Emile Daubron, instituteur en retraite, demeurant à Saint-Symphorien, rue des Bordiers, 34.

Apports : Les apports faits à la société se composent :

1° Du droit au bail du moulin de Nitray et ses dépendances, au lieu de ce nom, commune de Saint-Martin-le-Beau, résultant d'un acte notarié, en date du neuf juin mil neuf cent dix, au profit du fondateur, lequel bail contient la faculté de faire toutes transformations et modifications;

2° De la promesse de vente des immeubles dont il s'agit, terrains et dépendances, résultant de même acte notarié;

3° Du bénéfice de divers contrats assurant l'exploitation de divers modes de fabrication de produits industriels;

4° Des recherches et études relatives à l'exploitation d'une force hydraulique, située au moulin de Nitray, commune de Saint-Martin-le-Beau (Indre-et-Loire).

En représentation de cet apport, il est attribué 20 0/0 de ce qui restera disponible sur les bénéfices nets de la société, jusqu'à son expiration et sa liquidation alors même que sa durée serait prorogée, mais après les prélèvements préférentiels. Pour représenter ce droit à une portion des bénéfices, il est créé mille titres de parts bénéficiaires, au porteur, sans valeur nominale, donnant droit chacune à un millième de ces 20 0/0 des bénéfices.

En cas d'augmentation du capital social, les droits de parts à cette portion de bénéfices ne seront pas diminués, ils seraient maintenus, quel que soit l'importance de l'augmentation.

Dans le cas de vente de l'actif social ou d'apport à une société, après l'expiration du terme de la société, ou après sa dissolution anticipée, les parts bénéficiaires participeront aux avantages en résultant selon leurs droits ci-dessus déterminés.

Capital : Le fonds social est fixé à la somme de trois cent mille francs et est divisé en trois mille actions de cent francs chacune, qui seront à souscrire et à libérer en numéraire, payable le quart lors de la souscription, un quart à la constitution définitive de la société et le surplus dans les trois mois qui suivront ladite constitution.

Sur les bénéfices, il est prélevé cinq pour cent pour constituer le fonds de réserve prescrit par la loi.

Sur le surplus il est attribué :

Dix pour cent aux conseil d'administration;

Cinq pour cent au personnel de la société, dont la répartition sera faite par le conseil, sans que les décisions du chef de cette répartition puissent être l'objet d'aucun recours;

Vingt pour cent aux parts bénéficiaires,

Et soixante-cinq pour cent aux actionnaires.

Avant d'autoriser la distribution du dividende revenant aux actionnaires l'assemblée générale pourra décider le prélèvement sur ce dividende, de telles sommes qu'elle déterminera pour la constitution d'un fonds de réserves extraordinaires.

Ce fonds de réserves appartiendra tout entier aux actionnaires.

L'assemblée générale pourra autoriser l'emploi de ce fonds de réserves à l'amortissement des actions.

Bilan : La société étant en formation, il n'existe pas de bilan.

Assemblées générales : Les réunions ont lieu soit au siège social, à Tours, soit dans tout autre endroit indiqué par les avis de convocation, quinze jours au moins avant l'époque de la réunion, dans un journal légal.

Le délai de la convocation aux assemblées générales extraordinaires sera de dix jours.

Les convocations aux assemblées générales appelées en cas d'augmentotion de capital social à statuer sur la sincérité de la déclaration de souscription et de versement, et à statuer sur l'approbation des apports en nature faits à la société pourront être faites à trois jours d'intervalle seulement.

Les assemblées constitutives, deux jours à l'avance pour la première assemblée et à six jours d'intervalle pour la deuxième. La première assemblée pourra même se réunir sur convocation verbale, et sans délai, si tous les actionnaires sont présents ou représentés.

Le conseil d'administration est composé de trois membres au moins et de sept au plus. Les administrateurs ont droit à des jetons de présence dont la valeur est fixée par l'assemblée générale.

Le fondateur : M.-A.-E. DAUBRON,
34, rue des Bordiers, à Saint-Symphorien
(Indre-et-Loire).

Société anonyme des forces motrices du Lignon de la Loire.

Société anonyme française en formation. — Siège social à Saint-Etienne (Loire), rue de la République, n° 25. — Durée : cinquante années. — Objet : 1° Création, achat et exploitation des chutes hydrauliques à constituer ou existant actuellement sur la rivière le Lignon qui a son cours dans le département de la Loire, et sur tous fleuves, rivières ou cours d'eau en France; 2° installation de toutes usines génératrices d'électricité, mues par la force hydraulique ou autre moyen, leur aménagement pour production et distribution de lumière et force motrice et toutes applications industrielles. — Centre d'exploitation à Sail-sous-Couzan (Loire). — Capital social : huit cent mille francs,

divisé en 1600 actions de 500 fr chacune, dont 1260 actions à souscrire en espèces et 340 actions entièrement libérées à attribuer aux fondateurs. — Apports : I. Par M. Gatier, Moreau, Desdut, Dodat, Moulin, de Hees et Chavant, conjointement : 1° la propriété de la « Chute Saint-Martin » sise commune de Saint-Georges-en-Couzan (Loire) et par extension communes de Marcoux et de Trélin, canton de Boën-sur-Lignon, y compris parcelles de terrain acquises en pleine propriété ou nue propriété pour assurer les francs bords de ladite chute d'eau et créer l'usine électrique; 2° les études et démarches pour la création de la chute, de l'usine génératrice, des installations; 3° les contrats et traités réalisés ou en voie de réalisation pour la distribution et la vente de l'énergie électrique (n'étant pas compris dans cet apport les travaux commencés depuis août 1910 pour construction des barrages et canalisations, dont les dépenses d'installation seront supportées par la société); II. par M. Moreau : l'entière propriété d'un tènement d'immeubles sis au bourg de Sail-sous-Couzan, comprenant maisons d'habitation, jardin, ancien moulin à farine, scierie, chute d'eau et aisances, connu sous le nom de « Chute de Sail » ou « Moulin Dury », d'une contenance approximative de 37 ares, y compris tous droits de prise d'eau sur la rivière « le Lignon », le canal de dérivation et le déversoir dans la rivière. — Attributions faites en rémunération de ces apports : I. A MM. Gatier, Moreaux, Desduts, Dodat, Moulin, de Hees et Chavant, dans la proportion d'un septième pour chacun d'eux : 280 actions entièrement libérées (soit à chacun 40 actions) et 318 parts de fondateurs. II. A M. Moreau, exclusivement : 1° 60 actions entièrement libérées et 6 parts de fondateurs; 2° une somme de 50 000 fr en espèces. Après prélèvement de la réserve légale, du premier dividende de 5 0/0 à servir aux actions et des réserves spéciales de prévoyance et d'amortissement, il est attribué 15 0/0 aux parts de fondateurs et 20 0/0 au conseil d'administration et à la direction. Les jetons de présence pour le conseil seront fixés par l'assemblée. — Pas de bilan. — Les convocations pour l'assemblée générale indiquent le lieu de la réunion : elles sont faites par avis inséré dans un journal d'annonces légales du siège social 15 jours à l'avance pour l'assemblée annuelle et 8 jours seulement à l'avance, en cas d'urgence, pour les assemblées extraordinaires. Toutefois, les convocations aux assemblées constitutives auront lieu par lettres closes, sans limitation de délai. — Statuts déposés en l'étude de Me Pierre Dupin, notaire à Saint-Etienne (Loire).

Les fondateurs : MM. Julien Gatier, entrepreneur de travaux publics à Boën-sur-Lignon; Jean-Baptiste Moreau, industriel à Sail-sous-Couzan; Joannès Desdut, propriétaire-rentier à Boën-sur-Lignon; Francisque Dodat, architecte à Saint-Etienne, rue de la Bourse, n° 7; Louis Moulin, industriel à Boën-sur-Lignon; René de Hees, ingénieur à Boën-sur-Lignon; Pierre dit Pétrus Chavant, industriel électricien, à Saint-Etienne, rue de la République, n° 25.

Energie électrique du Sud-Ouest.

Société anonyme au capital de 14 millions de francs
Siège social à Paris, 92, rue de la Victoire.

(La notice générale sur la société a paru dans le *Bulletin annexe*, n°s des 23 novembre 1908 et 15 mars 1909).

La présente publication est faite en vue de l'émission de 16 000 actions de priorité de 500 francs comportant intérêt cumulatif de 6 0/0 l'an préalablement à toute répartition aux actions ordinaires et jouissant sur les actions ordinaires d'un privilège d'amortissement et de remplacement par des actions de jouissance au moyen d'un prélèvement sur les bénéfices.

En cas de liquidation, les actions de priorité seront remboursées par priorité sur les actions ordinaires; elles participeront pour le surplus aux bénéfices de la liquidation au même titre que les actions ordinaires une fois que ces dernières auront été également remboursées.

Energie électrique du Sud-Ouest :

Le président du conseil d'administration,
Aug. Féraud.

BILAN AU 31 DÉCEMBRE 1909.

ACTIF

Frais de constitution	48 957 »
Dépenses d'installations	29 732 315 85
Mobilier et outillage	98 816 »
Caisses et banquiers	468 692 60
Débiteurs divers	107 114 65
Comptes d'ordre et divers	96 204 74
Participations	138 000 »
Total de l'actif	30 690 100 84

PASSIF

Capital :	
28 000 actions de 500 francs	14 000 000 »
Créditeurs divers :	
Créanciers divers	10 740 734 23
Fournisseurs et entrepreneurs	5 719 260 19
Comptes d'ordres et divers	165 196 48
Réserve pour amortissements	64 909 94
Total du passif	30 690 100 84

Certifié conforme :

Energie électrique du Sud-Ouest.

Le président du conseil d'administration,
Aug. Féraud.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Appareils de levage à commande électrique : Compagnie générale d'électricité de Creil, 74, rue Saint-Lazare, à Paris.

Survolteurs pour courants triphasés : Société alsacienne de constructions mécaniques à Belfort.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Éclairage électrique des trains.

SYSTÈME BROWN, BOVERI ET C[ie]

Le système d'éclairage électrique des trains de chemin de fer, appliqué par la Société anonyme Brown, Boveri et C[ie], est établi sur ce principe que chaque voiture doit posséder un équipement

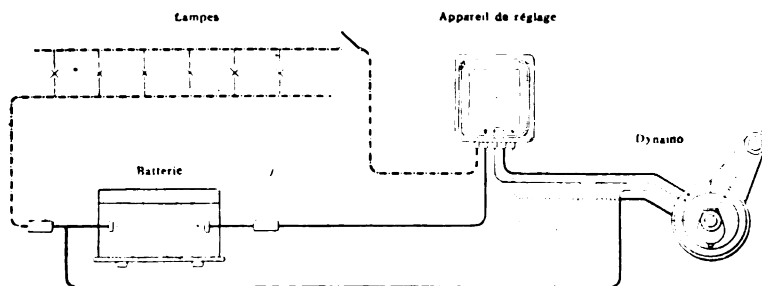


Fig. 212.

formant un ensemble complet, indépendant, afin que l'utilisation du matériel roulant ne soit limitée par aucune considération relative à l'éclairage et que l'on puisse, à volonté, faire rentrer les voitures munies de cet équipement dans la composition de trains à grande vitesse ou à marche relativement lente, à longue période d'éclairage ou à éclairage de courte durée, sans qu'il soit nécessaire de procéder à un réglage ou à une mise au point quelconque.

L'installation électrique d'une voiture comporte :

1° Une dynamo;
2° Une batterie d'accumulateurs;
3° Un appareil de réglage;
4° La canalisation et les lampes;

L'éclairage électrique des voitures de chemin de fer doit répondre à deux exigences capitales : l'une, d'ordre économique, qui est la longue durée de bon fonctionnement de la batterie; l'autre, d'ordre technique, l'obtention d'un éclairage absolument fixe.

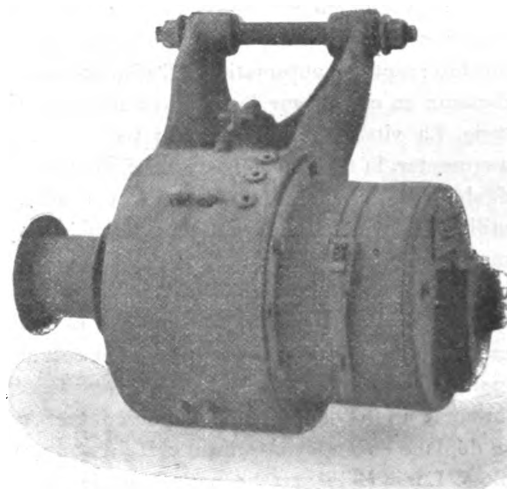
Pour réaliser ces deux conditions essentielles, il faut que la batterie ne soit soumise à aucun service excessif et que la tension aux bornes des lampes reste constante et complètement indépendante, soit de la vitesse du train, soit de toute autre éventualité.

La construction d'une dynamo spéciale satisfaisant à toutes les exigences du service, qu'une voiture de chemin de fer peut être appelée à faire, serait si compliquée, qu'il est presque impossible de songer à la réaliser. C'est pourquoi la Société Brown, Boveri a préféré utiliser une dynamo de construction normale et robuste, en satisfaisant aux exigences multiples de l'exploitation au moyen d'un appareil de réglage approprié.

La figure 212 montre schématiquement les connexions de l'installation d'une voiture.

Dynamo. — La dynamo est une machine à courant continu, excitée en dérivation, de construction très simple. Ce modèle de dynamo (fig. 213) est établi pour être suspendu au bogie de la voiture ou au châssis. La tension de la courroie de transmission, généralement employée pour la commande de la dynamo, est obtenue par le propre poids de la machine ou par des ressorts.

La dynamo devant fournir automatiquement du courant dans les deux sens de marche de la voiture, un appareil renverse les balais et les place dans la position voulue pour la production


Fig. 213. — Dynamo Brown-Boveri pour l'éclairage des trains.

du courant, sitôt que la voiture change de sens de marche.

Les paliers sont graissés au moyen de bagues. La dynamo est complètement fermée et protégée contre la poussière. Grâce à sa construction

simple et robuste, elle n'exige qu'un entretien minime et des réparations insignifiantes.

Il se construit quatre types normaux de ces dynamos ayant respectivement les puissances suivantes : 200, 375, 750 et 1500 watts. Normalement, elles débitent le courant sous des tensions de 16, 18, 24, 32, 36 ou 48 volts, mais elles peuvent être établies pour toute autre tension.

Les poids respectifs de ces quatre modèles de dynamo, y compris la chaîne et l'arbre de suspension, sont d'environ 100, 140, 210 et 310 kg.

Batterie d'accumulateurs. — La batterie n'est utilisée pour l'éclairage que pendant les arrêts de la voiture. Il s'ensuit que sa capacité doit être calculée d'après la durée de ces arrêts; elle est généralement choisie de manière que la batterie puisse assurer l'éclairage complètement pendant 7 à 10 heures. Le nombre d'éléments qui la compose dépend de la tension adoptée. Les éléments sont réunis par groupes, logés dans des caisses en bois que l'on peut introduire, sans appareils spéciaux, dans la voiture même ou dans des caissons placés sur le côté ou en dessous.

Appareil régulateur. — L'appareil régulateur a pour but de régler la tension de la dynamo, tension qui dépend de la vitesse de marche du train, pour que, d'une part, la charge de la batterie puisse s'effectuer et que, d'autre part, le circuit des lampes soit alimenté.

Lorsque le train démarre, dans un sens ou dans l'autre, la dynamo est excitée grâce au déplacement automatique des balais; la tension augmente graduellement avec la vitesse. Lorsque cette tension devient égale à celle de la batterie, un interrupteur automatique C (fig. 214) met la dynamo en circuit sur les lampes et sur la batterie. La vitesse de marche du train venant à augmenter, la tension de la dynamo augmenterait également, ce qu'il faut éviter. A cet effet, on utilise des résistances qui sont intercalées automatiquement dans le circuit d'excitation en dérivation.

Comme on peut s'en rendre compte par l'examen du schéma (fig. 214), la mise en circuit automatique des résistances est assurée par le régulateur R au moyen d'un secteur de contact A qui se déplace en appuyant sur un certain nombre de plots. Lorsque le secteur arrive sur le premier contact, il provoque la fermeture de l'interrupteur par l'intermédiaire de l'électro-aimant P; en appuyant sur les contacts suivants, il introduit des résistances de plus en plus grandes dans le circuit.

Le secteur A est solidaire d'une bobine mobile O qui peut se déplacer dans le champ magnétique du régulateur R. Ce champ magnétique est produit par un enroulement M-I, monté en dérivation aux bornes de la dynamo; il est renforcé par un deuxième enroulement M-II, traversé par le courant de la batterie et agissant dans le même sens que M-I. Un troisième enroulement M-III, traversé par le courant d'éclairage, agit en sens inverse de M-I et de M-II. Le champ magnétique résultant de la combinaison des effets de M-I et M-II ou de M-I et M-III produit sur la bobine mobile O un couple de rotation contre-balancé par un ressort F agissant en sens contraire. Les dimensions de ce ressort sont telles qu'il exerce un effort de traction constant.

Pour comprendre facilement comment ce couple mécanique maintient en équilibre le couple électrique agissant sur la bobine mobile et comment ce régime d'équilibre est utilisé pour le réglage et spécialement pour la variation des résistances à insérer dans le circuit de l'excitation, le plus simple est de considérer différents cas de fonctionnement.

Les exigences auxquelles doit répondre un système d'éclairage de train varient beaucoup, selon qu'il s'agit d'un train à marche lente ou rapide et d'un service de jour ou d'un service de nuit. Les deux cas extrêmes sont les suivants :

1er Cas. *Train express marchant à grande vitesse*, avec peu d'arrêts et de jour et, par suite, ne nécessitant, par conséquent, qu'une quantité de lumière inappréciable.

2e Cas. *Train à vitesse lente* avec beaucoup d'arrêts, marchant la nuit et nécessitant, par conséquent, une grande quantité de lumière.

Dans le premier cas, la dynamo, après avoir complètement chargé la batterie, ne doit plus fournir aucun courant; les fonctions du régulateur sont, par conséquent, d'empêcher toute nouvelle charge de la batterie, ce qui serait nuisible pour cette dernière, puisqu'elle est complètement chargée.

La dynamo ne doit donc produire que peu d'énergie électrique et cela malgré des conditions particulièrement défavorables, puisque, en raison du petit nombre d'arrêts, elle fonctionne longtemps et que, de plus, elle tourne très rapidement par suite de la grande vitesse du train.

Dans le deuxième cas, la dynamo doit non seulement maintenir la batterie en charge, mais elle doit pourvoir aussi à l'alimentation des lampes pendant la marche. La machine doit, par conséquent, produire beaucoup d'énergie électrique, puisqu'il faut absolument éviter que la batterie ne se décharge plus que normalement, ce qui la détériorerait autant qu'une surcharge anormale.

La production d'énergie électrique a donc lieu dans les conditions les plus défavorables, puisque la dynamo ne fonctionne que pendant un temps très court, vu le grand nombre d'arrêts, et que sa vitesse de rotation est petite à cause de la faible vitesse du train.

Dans le cas d'un train express de jour, l'appareil régulateur fonctionne de la façon suivante :

Dès que la vitesse croissante de la dynamo devient suffisante pour que celle-ci produise une certaine tension, il s'exerce sur la bobine mobile O un couple de torsion qui fait tout d'abord avancer

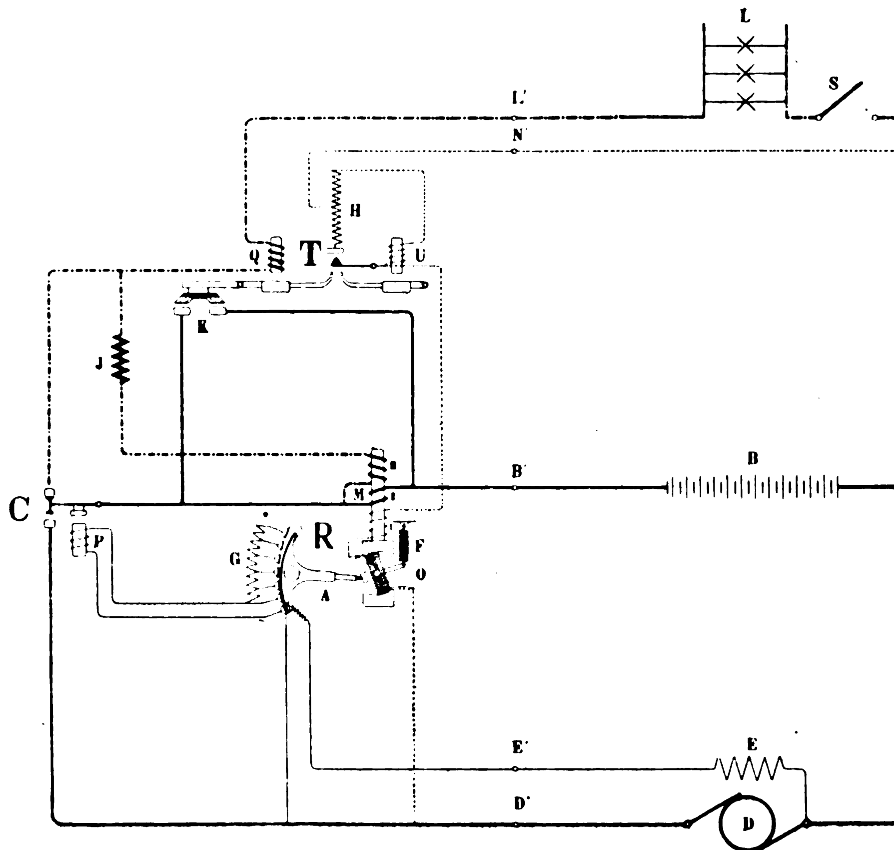


Fig. 214.

LÉGENDE

A Secteur de contact.
B Batterie.
C Interrupteur de couplage.
D Dynamo.
E Inducteur de la dynamo.
F Ressort de la bobine mobile.
G Résistances d'excitation.
H Résistance de réduction.
J Résistance de compensation.
K Interrupteur de court-circuit.
L Lampes.
M Enroulement magnétique du régulateur { I. Tension de la dynamo. II. Courant de charge. III. Courant de lumière.
O Bobine mobile.
P Électro-aimant de couplage.
Q Relais de lumière.
R Régulateur.
S Interrupteur de lumière.
T Contact réducteur de tension.
U Relais limiteur de charge.

Bornes de connexions de l'appareil de réglage.

B' à la batterie B.
E' à l'excitation E.
D' à la dynamo D.
L' aux lampes L.
N' au pôle négatif.

d'un cran le secteur A ; le courant passe alors par le solénoïde P, provoque le déplacement de son armature et couple ainsi la batterie en parallèle avec la dynamo.

A ce moment, un courant, dépendant de la différence de tension entre la dynamo et la batterie, traverse l'enroulement M-II de l'appareil régulateur, ce qui a pour effet d'en renforcer le champ. Cette augmentation du champ, alors que le couple de torsion du ressort est resté constant, provoque un déplacement de la bobine mobile qui a pour résultat d'introduire des résistances dans le circuit d'excitation et de réduire de ce fait la tension de la dynamo D, ainsi que le champ produit par l'enroulement M-I du régulateur et l'intensité du courant traversant la bobine O.

La dynamo a alors une certaine tension qui provoque, à travers les enroulements M-I, O et M-II, des courants maintenant en équilibre le moment constant du ressort. L'appareil de réglage fonctionne de telle façon que, par modification des résistances dans le circuit en dérivation, cet équilibre soit rétabli aussitôt que survient une variation dans la vitesse du train.

Le courant de charge et la tension de la dynamo sont ainsi rendus indépendants de la vitesse du train.

La charge de la batterie augmentant, la tension augmente également, tandis que le courant de charge diminue d'intensité. La dynamo est donc quelque peu déchargée et sa tension aux bornes augmente. Le courant, dans l'enroulement M-II, diminue par suite d'intensité, tandis que les courants passant en M-I et O augmentent ; l'action de ces deux derniers étant prédominante, le couple de torsion électromagnétique de la bobine se trouve renforcé et celle-ci provoque l'insertion d'autant de résistances qu'il est nécessaire pour rétablir l'équilibre entre le couple électromagnétique et celui du ressort constant, en diminuant ainsi un peu la tension de la dynamo.

La tension de la dynamo augmente donc graduellement pendant la charge, mais seulement autant qu'il est nécessaire pour compenser la diminution d'intensité du champ magnétique due à l'affaiblissement du courant de charge.

Le régulateur rend donc possible la charge avec tension constante et intensité décroissante.

Quand la tension de la dynamo et de la batterie ont atteint une certaine valeur, correspondant à la charge complète de la batterie, l'aimant U attire son armature et une résistance se trouve mise en parallèle avec l'enroulement de cet aimant et avec la résistance qui la précède.

De ce fait, la résistance dans le circuit de M-I et de O diminue ; le courant traversant la bobine mobile augmente en même temps que le champ provenant de l'enroulement M-I et l'état d'équilibre de la bobine mobile O est détruit ; elle tourne, par conséquent, dans le sens voulu pour ajouter des résistances, ce qui fait baisser la tension de la dynamo. La résistance en dérivation, par rapport à l'aimant U, est calculée pour que la tension qui en résulte pour la dynamo corresponde à la tension de la batterie au repos ; par conséquent, cette dernière ne reçoit ni ne débite du courant. Cet état se maintient indépendamment de la vitesse du train, car les variations de tension de la dynamo qui résulteraient des variations de vitesse du train sont toujours compensées par l'adjonction ou la suppression des résistances.

Dans le deuxième cas, c'est-à-dire d'un train de nuit à faible vitesse, si l'interrupteur S du circuit de la lumière est fermé, les lampes sont allumées. Pendant l'arrêt dans une station, les lampes sont alimentées directement par la batterie. Puisque le circuit d'éclairage est fermé, l'aimant Q a soulevé son armature et a établi, d'une part, le contact T et établi, d'autre part, un pont en K. Le courant fourni par la batterie passe, par conséquent, par le pont K, par C et par Q pour aller aux lampes, tandis que l'enroulement M-II, d'une part, et l'enroulement M-III, d'autre part, du régulateur, ainsi que la résistance J (en série avec M-III) sont en dérivation et ne sont traversés que par des courants insignifiants. Lorsque le train se met en mouvement, la tension de la dynamo augmente et, lorsqu'elle a atteint une certaine valeur, elle provoque, comme dans le premier cas, le fonctionnement de l'électro-aimant P et la dynamo et la batterie se trouvent ainsi couplées en parallèle. En même temps, l'enroulement M-III ainsi que la résistance J sont introduits dans le circuit d'éclairage de façon à ce que la tension de la dynamo augmente et que cette dernière puisse assurer l'alimentation des lampes en ne mettant plus la batterie à contribution. Cette élévation de tension est calculée de telle manière que la dynamo produise encore, outre le courant des lampes, du courant pour compenser la perte d'énergie subie par la batterie pendant l'arrêt du train dans la station. L'enroulement M-III, utilisé pour cette augmentation de la tension de la dynamo, affaiblit le champ produit par l'enroulement M-I ; la bobine mobile tourne, par conséquent, dans un sens tel que des résistances en dérivation soient mises hors circuit et la dynamo se trouve ainsi disposée

pour produire une tension plus élevée. Mais, en même temps, il faut que la tension aux bornes des lampes reste constante et on arrrive à ce résultat grâce à la résistance en série J qui provoque une chute de tension.

L'enroulement M-III et la résistance en série J donnent la possibilité, très appréciable, de pouvoir allumer ou éteindre à volonté les lampes, par groupes ou en totalité, sans aucune complication et sans pour celą modifier d'une façon sensible la tension aux bornes des lampes.

L'affaiblissement du champ par l'enroulement M-III est proportionnel à l'intensité du courant, c'est-à-dire proportionnel au nombre de lampes en circuit; par conséquent, l'augmentation de la tension de la dynamo, provoquée par le déplacement du secteur A, est aussi proportionnelle au nombre des lampes en circuit. Enfin, en troisième lieu, la chute de tension dans la résistance en série J est proportionnelle à l'intensité du courant, c'est-à-dire proportionnelle au nombre des lampes, ce qui fait que la tension aux lampes reste constante, quel que soit le nombre de lampes allumées.

L'éclairage continue à se faire, ainsi qu'il vient d'être décrit, soit par la batterie (pendant les arrêts) ou directement par la dynamo (pendant la marche), tant que cela est nécessaire. Pour que le fonctionnement reste satisfaisant, il va sans dire qu'il est nécessaire que la dynamo puisse fournir du courant, c'est-à-dire que la vitesse minimum du train doit rester supérieure à une certaine limite. Mais la dynamo est construite de telle manière qu'elle peut fournir sa pleine tension à une vitesse du train de 25 km à l'heure, ou même moins si cela est nécessaire; or, cette vitesse est toujours dépassée même sur les chemins de fer d'intérêt local.

Comme les dynamos sont, en outre, construites pour pouvoir débiter un courant d'intensité double de celle nécessaire pour l'éclairage, elles sont toujours capables de charger la batterie et l'expérience de plusieurs années a prouvé que, même à la fin d'un service de nuit des plus défavorables, les batteries se trouvent toujours en bon état de charge.

Lorsque l'éclairage est interrompu, l'enroulement M-III et l'électro-aimant Q ne jouent plus aucun rôle et l'on retombe dans les conditions du premier cas décrit plus haut.

Le fonctionnement du régulateur est si précis qu'il permet l'éclairage sans avoir recours à la batterie d'accumulateurs. Cet avantage est d'une importance capitale si, par exemple, pendant la marche, un coupe-circuit fusible de la batterie vient à fondre. Lors de l'arrêt du train dans les stations, il est naturellement nécessaire d'avoir recours aux lampes de secours; mais, pendant la marche, l'éclairage continue à fonctionner d'une manière normale. Avec la plupart des autres systèmes d'éclairage électrique des trains, au contraire, si un accident survient à la batterie, l'éclairage électrique est mis hors de service complètement.

La figure 215 représente la vue d'ensemble du régulateur. Les plots auxquels aboutissent les résistances sont rangés les uns à la suite des autres et sont munis d'une gorge triangulaire, ce qui

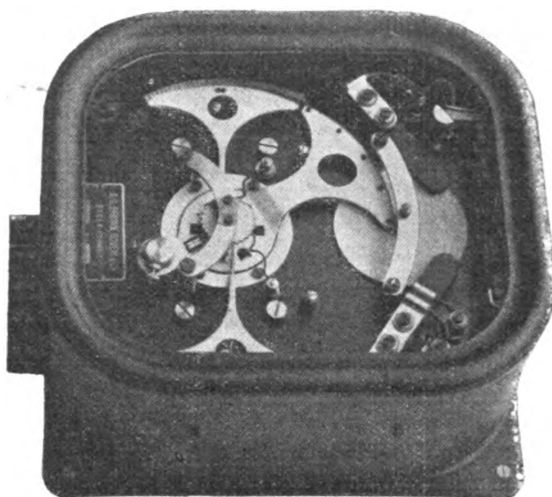


Fig. 215. — Régulateur Brown Boveri.

permet le centrage du secteur de contact roulant à l'intérieur. On obtient ainsi une grande mobilité et, par suite, une grande sensibilité de l'appareil, ce qui fait que la force nécessaire pour le mettre en mouvement est assez faible. Afin d'assurer d'excellents contacts et obtenir une longue durée de fonctionnement, tout en évitant l'oxydation, les pièces de contact sont en argent. Le disque visible en haut de la figure 215 sert d'amortisseur.

Ce régulateur n'occupe qu'une place très minime et peut facilement être logé à l'intérieur de la voiture. Les conducteurs des différents circuits se fixent au régulateur au moyen de cinq bornes facilement accessibles.

Lorsqu'un de ces appareils ne fonctionne plus, pour une cause quelconque, le personnel du train n'est pas obligé d'en essayer la réparation; il lui suffit d'enlever le régulateur et de le remplacer par un autre, comme on le fait généralement pour les instruments de mesure ou pour les compteurs.

J.-A. MONTPELLIER.

L'Électricité à l'Exposition de Bruxelles [1]

LA SECTION BELGE

L'industrie électrotechnique belge était très largement représentée à l'Exposition de Bruxelles avant que le désastreux incendie du 14 août eût dévoré, en même temps qu'une partie du Palais de l'Industrie, le hall qui avait été spécialement affecté à la section de l'électricité.

Je me hâte de dire que la partie qui resta, dans le hall international, était loin d'être négligeable : il y avait là quelques machines très intéressantes de fabrication nationale, indépendamment d'un matériel important exposé par des représentants en Belgique de maisons étrangères importantes.

Ainsi, les Ateliers de constructions électriques de Charleroi exposaient un nombreux matériel de générateurs, moteurs, machines pour l'industrie minière, etc.; des générateurs de 1000 et 400 kw de ces mêmes constructeurs concouraient à la production de l'électricité dans le hall international; la Société Force et Éclairage avait en fonctionnement une dynamo de 400 kw; la Compagnie internationale, une de 500 et des moteurs de machines-outils.

Des appareils de l'A. E. G., Union électrique, figuraient dans plusieurs sections : un générateur de 300 kw dans le stand de MM. Carels frères, un équipement de grue à portique pivotante des ateliers d'Awans et de MM. Bechem et Keetman, deux moteurs pour un treuil des ateliers Detombay et de nombreux moteurs pour l'actionnement des machines textiles de la Société anonyme Verviétoise pour la construction de machines, des ateliers Duesberg-Bosson, des machines à imprimer des établissements Jullien, une cordonnerie mécanique Poehler et Cie, des machines pour la fabrication du chocolat, un transporteur Babcock-Vilcox, un chargeur automatique de grille Piedbœuf, le convoyeur Gilain, du hall international des machines; les pompes Weise et Monski, dans le pavillon, assurant le service des cascades et des fontaines, des pompes Sulzer, etc.

La Compagnie Brown-Boveri, outre un très beau groupe turbo-générateur et de l'appareillage à haute tension pour ce groupe, exposait, dans le hall international, un équipement du système Aichele pour l'éclairage des trains; la dynamo entraînée par un essieu, actionné lui-même par un moteur à courant alternatif monophasé réglable par le décalage des balais.

Enfin, les jardins, halls, pavillons, etc., étaient largement illuminés par des lampes électriques des types les plus récents et, notamment, par des lampes intensives à filament métallique.

On voit, par ces exemples, que, d'une façon générale, la participation belge permettait d'étudier la plupart des applications industrielles de l'électricité.

Mais la section incendiée contenait aussi des appareils spéciaux : tel en était l'intérêt, qu'immédiatement les organisateurs et participants se mirent à l'œuvre pour la reconstituer autant qu'il était possible.

Ils déployèrent une belle activité dans cette entreprise et, en quelques jours, ils surent réunir de nouvelles collections; nous avons même remarqué, parmi celles ci, des appareils intéressants qui n'avaient pas été exposés d'abord.

Ce n'est pas d'après le catalogue, qualifié d'officiel, que l'on pourrait se rendre compte de ce qu'était la section, car les renseignements donnés y sont incomplets.

Les exposants principaux y étaient : l'administration des télégraphes belges, la Société Tudor et les Ateliers de constructions de Charleroi; les autres exposants occupaient des emplacements sensiblement moins étendus, ce qui ne les avait pas empêchés, d'ailleurs, de présenter quelques très belles machines.

Outre des albums contenant des collections de vues photographiques de bureaux, de lignes, etc., pour la télégraphie et la téléphonie, recueils qui présentaient de l'intérêt en montrant certains détails de construction ou des procédés de construction, l'administration belge avait exposé quelques appareils historiques, empruntés à son musée, et un certain nombre d'appareils neufs.

Parmi les instruments anciens, nous avons noté un Foy-Bréguet (1851-1854), un Wheatstone à aiguille (1846-1855), un Lippens (1850-1873), un Morse à poids (1852-1855), un commutateur Gilliland, etc.

---

1) Voir l'*Électricien*, 4 juin 1910, p. 356; 3 septembre 1910, p. 150; 7 octobre 1910, p. 229.

Une belle collection d'appareils téléphoniques, de différents constructeurs et de différentes époques, des boîtes de microphones à granules et à grains de divers systèmes, complétaient cette partie de l'exposition administrative affectée à l'histoire des communications électriques.

Quant aux appareils de nouveau modèle, c'était, indépendamment de postes ordinaires Morse auditif, commutateurs téléphoniques à signaux lumineux, etc., un Hughes perfectionné par un fonctionnaire belge et des postes d'essai pour la localisation rapide des dérangements sur les circuits télégraphiques et téléphoniques et la mesure des faibles résistances.

Les postes de réception et commutateurs étaient intéressants à raison de ce qu'ils illustraient le mode de travail appliqué en Belgique, « le procédé belge » bien connu, mais ils ne se différenciaient pas, ayant déjà figuré dans d'autres expositions; on sait que le procédé belge consiste à équiper les bureaux de façon à pouvoir répartir le travail sans distinction de lignes entre les différents postes, en employant des commutateurs présentant une certaine analogie avec les appareils usités en téléphonie; les plus récents utilisent même le système des signaux lumineux.

Le Hughes à grande vitesse, conçu par M. Pierart, contrôleur des télégraphes, est basé sur une modification mécanique de l'appareil ordinaire, grâce à laquelle l'inventeur est parvenu à rendre admissible une vitesse de rotation de chariot double de la vitesse courante sans dépasser, pour l'axe du volant, la vitesse limite déterminée par les exigences de l'embrayage entre cet axe et l'axe des cames.

Les appareils de localisation et d'essais, établis par M. Henrion, ingénieur des télégraphes, consistent essentiellement en un pont de Wheatstone où les rhéostats sont remplacés par une planchette à fil divisé, d'un maniement plus rapide et plus sûr que les boîtes ordinaires.

On pouvait aussi remarquer un petit avertisseur de vol, dû à la collaboration d'un fonctionnaire technique des télégraphes et d'un contremaître, datant déjà de quelques années, mais peu connu encore, quoique ayant en Belgique un certain succès.

A côté de l'exposition des télégraphes et des téléphones se trouvait celle de l'un des principaux fournisseurs de l'Etat, la Société anonyme *Bell Telephone Manufacturing Company*, qui avait monté, en plus de nombreux appareils de tous genres qu'elle construit, une section de commutateur automatique provenant des ateliers des fabricants allemands auxquels la Bell est alliée.

Les *Antwerp Electric Works* avaient aussi un stand intéressant de même que la maison Richez : appareils télégraphiques, instruments de mesure, commutateurs rotatifs.

J'ai observé que, malheureusement, en dehors de renseignements commerciaux, il était très difficile, pour le visiteur, d'obtenir des indications au sujet des instruments exposés, dont quelques-uns cependant présentaient un réel intérêt; les délégués ou gardiens étaient souvent incapables de corriger cette insuffisance déplorable d'indications écrites.

Tandis qu'il eût fallu remettre aux personnes intéressées à la matière des brochures explicatives faisant ressortir les particularités techniques de chaque appareil nouveau, on se bornait à des prospectus-réclames qui avaient d'autant moins de raison d'être que les quelques instruments originaux exposés n'étaient en aucune façon destinés à des applications courantes et à appeler l'attention du grand public.

La Société anonyme de téléphonie privée, qui s'occupe de l'étude et de l'exécution des installations intérieures, avait groupé un certain nombre d'appareils qu'elle emploie couramment ainsi qu'un poste téléphonique automatique Lambot, un transmetteur et un récepteur de télémétrographe Lambot, etc., dispositifs d'ailleurs connus depuis quelques années déjà.

Deux Compagnies exposaient des accumulateurs : la *Compagnie des accumulateurs Tudor*, avec un stand remarquable; fort ingénieusement disposée, une collection d'éléments de toutes tailles, et l'*Industrielle d'accumulateurs*, avec des accumulateurs Planté pour les applications à la traction, à la navigation, à l'automobilisme, etc.

L'exposition des Ateliers de constructions électriques de Charleroi comprenait principalement : des appareils à haute tension, transformateur, interrupteur, indicateur, etc., du matériel de traction, coupleurs, moteurs à courant continu et à courant alternatif, une commutatrice, des pompes à commande électrique, des compteurs, etc., un tableau de type simplifié pour 2000 volts, etc.

Les ateliers de constructions électriques qui sont alliés aux ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est, à Jeumont, détiennent les brevets Latour pour les alternomoteurs à collecteur, dont plusieurs modèles étaient exposés. Les compteurs sont les compteurs Ferranti. Les machines d'extraction sont généralement établies par le système Ilgner avec appareil de sécurité breveté consistant en un jeu de soupapes actionnées par un contre-poids qu'un électro-aimant laisse tomber, en cas de suppression du courant

et qui laissent alors échapper l'air comprimé du servo-moteur du frein, tout en fermant la tuyauterie d'arrivée d'air du réservoir.

Parmi d'autres stands intéressants, je mentionnerai spécialement ceux de M. Gérard, avec des ozoneurs pour la stérilisation de l'air, de l'eau, etc.; de M. P. Borgnet, pour la galvanisation et l'électrolyse; de M. Graffe, pour l'électrostatique.

L'ozoneur Gérard, qui est un ozoneur à haute tension à décharges se produisant entre deux surfaces diélectriques, doit être considéré comme l'un des générateurs d'ozone qui donnent actuellement les résultats les plus intéressants; il est aussi remarquable pour la robustesse de sa construction; les éléments sont très facilement montés et démontés.

Dans le stand de M. Borgnet, la pièce principale était un modèle d'électrolyseur du professeur A. Classen, d'Aix-la-Chapelle, à cathode rotative, permettant d'atteindre une densité de courant de 2000 ampères.

M. Graffe exposait une machine électrostatique à plateaux d'ébonite confectionnés de manière à permettre l'emploi de grandes vitesses de rotation.

De même qu'en ce qui concerne les autres sections, je réserverai pour plus tard la description des appareils présentant un intérêt spécial, mais voici, afin de permettre d'apprécier la variété du matériel exposé, la liste sommaire des principaux participants, avec l'indication de la composition de leur stand; on y trouvera l'énumération des constructeurs belges les plus connus.

S. A. des ateliers Jaspar de Liège Outre quelques moteurs du type Etat belge, relativement répandu en Belgique, la Société anonyme des Ateliers Jaspar de Liège exposait un équipement d'ascenseur électrique caractérisé par différentes innovations et notamment par un auto-démarreur à solénoïde d'un modèle nouveau.

Klaege et Cie. Instruments de mesure, boîtes de résistance, rhéostats de précision, voltmètres, ponts de Wheatstone.

Hankin et Wolff. Résistances électriques, appareils de chauffage.

Z. Electric lamp Manufacturing Company. Un très joli stand contenant une collection de lampes zircone et des modèles montrant les phases successives de la fabrication.

Electricité et électro-mécanique. Cette maison s'occupe principalement de la construction des machines-outils à commande électrique, des séparateurs magnétiques, des électro-aimants de levage.

S. A. Isolectra. Tubes pour la pose des canalisations.

S. A. le Radiant. Appareils à chauffage électrique par rayonnement ; lampes à filament métallique.

Von Mulmann. Appareil électro-magnétique pour sonner les cloches d'église.

S. A. des anciens établissements de Fuisseaux. Les anciens établissements de Fuisseaux, importante fabrique de porcelaine, exposaient une collection nombreuse de pièces isolantes en porcelaine, d'isolateurs d'entrée, d'isolateurs de support, d'isolateurs de suspension; ces derniers, d'un modèle original, consistent en pièces de forme pyramidale, avec boucles d'attache en câble s'enchaînant l'une dans l'autre. Cette compagnie dispose de transformateurs d'essai à 100 000 et à 250 000 volts.

S. A. des fonderies et tréfileries de bronzes phosphoreux d'Anderlecht. Fils conducteurs pour la télégraphie, la téléphonie, la lumière électrique, le transport d'énergie et pièces coulées pour les diverses applications de l'électricité.

Usines de cuivre et de zinc de Liège. Fils de cuivre rouge, trolleys, câbles pour usages électriques.

S. A. Belgian Electric Lighting Boards. Matériel pour illuminations électriques, particulièrement câbles souples, à deux conducteurs, pour l'attache directe des lampes, sans support.

Boens et Bertrand. Paratonnerres creux et indicateurs.

Ghinijonet et Cie. Détonateurs électriques.

S. A. Electricité et mécanique. Un tableau de commutation.

Compagnie belge pour la fabrication des compteurs. Un compteur Canderay, 1883; un Frager, 1883-1885; un Thomson, 1885; un Brocq, 1893; un O'Keenan, 1898; un Thomson, 1910, etc.

Je laisse de côté quelques participations, moins typiques, et je termine cette note en signalant la belle exposition du laboratoire populaire d'électricité, œuvre généreuse d'une haute personnalité scientifique, M. Goldschmidt; le laboratoire populaire est une institution destinée à permettre à tous les chercheurs ou étudiants, quels qu'ils soient, de se livrer à des expériences, essais et études et à faciliter aux inventeurs l'étude expérimentale de leurs conceptions; il possède un outillage assez riche d'appareils et d'installations simples et de démonstration; il expose, entre autres, un transmetteur et récepteur de télévision Ruhmer.

MARCHAND.

Nouvelles expériences de télégraphie sans fil.

A une récente réunion de l'Association des électriciens allemands, le comte Arco a présenté certaines expériences hautement instructives pour faire comprendre le mécanisme du nouveau système *Telefunken*.

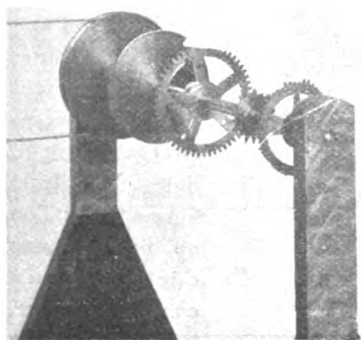


Fig. 216.

Le dispositif représenté figure 216 est destiné à montrer la réception des signaux dans une station munie d'un détecteur téléphonique.

Sur un axe entraîné par un petit moteur électrique à vitesse réglable, sont montées, à côté l'une de l'autre, trois roues dentées. Une carte de visite (ou une mince membrane en bois) appliquée contre ces roues dentées, produit des effets acoustiques analogues, de tout point, aux signaux radiotélégraphiques.

A une vitesse de 2 tours par seconde, l'une de ces roues dentées (de 20 dents) produit les bruits qui correspondent aux successions d'étincelles autrefois employées en radiotélégraphie (40 par seconde). En rapprochant et en éloignant la membrane à tour de rôle, on obtient une imitation parfaite des signaux Morse. La roue suivante (de 90 dents, dont 20 o/o sont enlevées à distances irrégulières) sert à produire des bruits comparables à une perturbation irrégulière due aux décharges atmosphériques. Or, en faisant varier l'intensité relative des perturbations et des signaux d'étincelles, on reconnaît facilement jusqu'à quel point d'intensité les perturbations atmosphériques ne s'opposent pas à la réception des signaux Morse.

La troisième roue dentée comporte 66 dents d'une disposition parfaitement régulière, à une vitesse de 15 tours par seconde, elle rend un son musical pur d'une fréquence de 1000. C'est là le son normal des stations aménagées suivant le système des « étincelles musicales ». Cet appareil fait voir que, malgré des perturbations d'une intensité dix fois supérieure, les signaux musicaux ne cessent pas d'être parfaitement perceptibles.

En faisant la démonstration de la même note musicale dans le cas d'une succession régulière d'étincelles produite par un transmetteur radiotélégraphique de 8 kw, le conférencier a pu modifier la hauteur de la note, de deux octaves, pendant des fractions de seconde.

En dehors de cette démonstration acoustique, le comte Arco s'est servi d'une démonstration optique, montrant d'une manière évidente la régularité de succession des étincelles dans le cas du son musical et l'irrégularité dans le cas des bruits. Le dispositif employé à cet effet est un tube de Geissler fixé, comme le montre la figure 217, radialement sur un disque tournant à la vitesse de 50 tours par seconde; ce tube est alimenté avec du courant alternatif à haute fréquence.

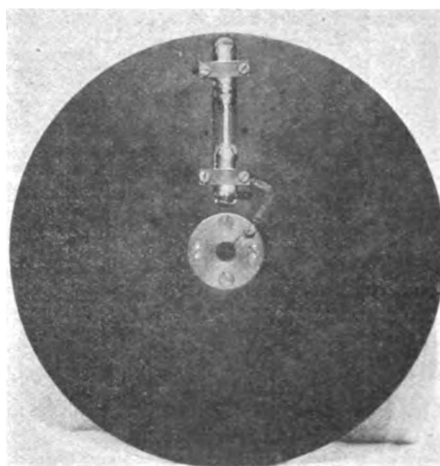


Fig. 217.

Dans le cas d'une succession régulière de 1000 étincelles (produisant le son parfaitement pur), le tube tournant présente l'aspect de la

figure 217 *a*, à savoir celui d'une étoile à 20 branches bien marquée (chaque rotation correspondant à 20 décharges). Comme chaque pose photographique dure 1/5 de seconde, 200 décharges ont eu lieu pendant cet intervalle, c'est-à-dire que chacun des 20 rayons a été éclairé dix fois. Grâce à la remarquable régularité des décharges, chaque rayon ne s'en présente pas moins comme un trait simple bien défini. Il en est de même de toutes les figures suivantes, à l'exception de la figure 217 *d*. Le nombre d'alternances de la génératrice est constamment de 500, de la figure 217 *c* à la figure 217 *f*. En renforçant l'excitation de la figure 217 *d*, on a, par conséquent, une succession de 2000 et sur la figure 217 *c*, une succession de 3000 décharges par seconde, produisant des sons musicaux. Ce n'est qu'en augmentant considérablement l'excitation de l'alternateur que l'on obtient une disposition irrégulière de la décharge (fig. 217 *d*), qui produit une note sifflante au lieu d'un son musical. Si, d'autre part, l'alternateur est excité moins fortement que dans le cas de la figure 217 *a*, l'on ne produit une décharge qu'à chaque deuxième, troisième ou quatrième alternances. La figure 217 *c* représente, par exemple, une étoile à dix branches et la figure 217 *f*

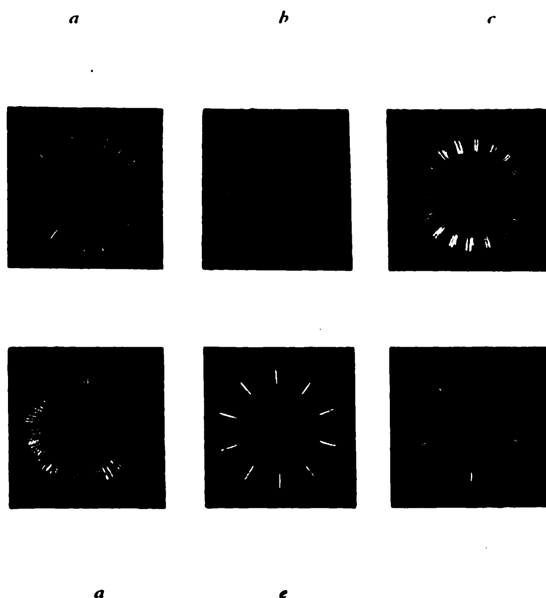


Fig. 217.

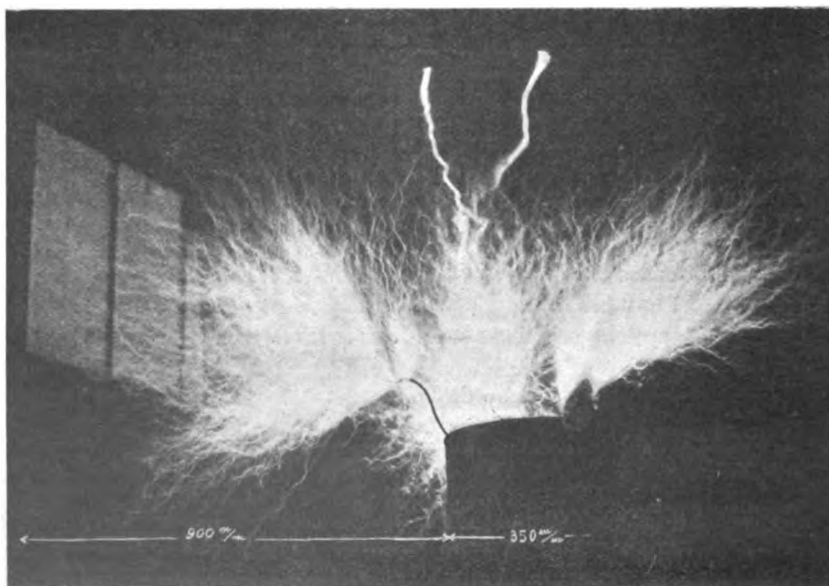


Fig. 218

l'alternateur, l'on produit, pendant chaque alternance, une nouvelle décharge (fig. 217 *d*), tandis qu'avec une excitation encore plus forte, on donne lieu à la production de trois décharges partielles dans chaque groupe (fig. 217 *c*). Sur une étoile à cinq branches, correspondant à une succession de 500 et de 250 étincelles par seconde et à des sons situés respectivement à deux et trois octaves au-dessous de la note fondamentale.

Grâce à une variation continue du nombre de

tours de l'alternateur, une station normale de 8 kw fournit un nombre quelconque de notes fondamentales, accompagnées ou non de leurs harmoniques supérieurs et inférieurs.

Quant aux détails de construction de la station de 8 kw, la bobine d'induction sert à surélever la tension de service à environ 20 000 volts et à charger la capacité d'excitation. La position de résonance peut être modifiée au moyen d'une bobine de réactance variable. La capacité d'excitation comporte des bouteilles de Leyde de hauteur ordinaire, disposées derrière la table; un éclateur de 12 sections, refroidi par un courant d'air, et le variomètre primaire d'accouplement permettent de varier la longueur d'onde de la station de 300 à environ 2700 m. L'accouplement de l'antenne reste constant pour toutes les longueurs d'ondes.



Fig. 219.

En excitant cette station de 8 kw avec une énergie primaire de 5-6 kw, l'on renforce considérablement la déperdition de la bobine radiante : les faisceaux lumineux nourris qu'on observe dans ce cas atteignent une longueur d'environ 1 m; la figure 218 donne une idée exacte de ces effets surprenants.

La Société allemande de télégraphie sans fil, il y a quelque mois, munissait de stations de ce type deux steamers de la ligne Woermann, faisant le service entre Hambourg et Cameroun; bien que les antennes de ces navires, disposées à 67 m seulement de distance, ne fussent que de 28 m de longueur, on a pu franchir à plusieurs reprises, par la télégraphie sans fil, des distances allant jusqu'à 3700 km.

La figure 219 représente un nouvel intensificateur à résonance du nouveau type maritime destiné à renforcer le rendement des stations réceptrices : trois relais à résonance, reliés en série à des contacts microphoniques, sont suspendus à un prisme, soit au moyen d'une suspension élastique, soit au moyen d'un joint à la Cardan.

Grâce à cet intensificateur acoustique, on a pu reprendre l'emploi des enregistreurs Morse, lesquels, avec le cohéreur, avaient disparu entièrement de la télégraphie sans fil.

Dr Alfred Gradenwitz.

Lessiveuse automatique électrique.

A la suite du succès obtenu aux États-Unis par l'emploi des fers électriques à repasser et autres appareils pour l'usage domestique, on a imaginé de nouvelles applications du même genre. Malgré le prix plus élevé des lessiveuses électriques et grâce au concours des stations centrales, les fabricants de ces appareils imaginent journellement de nouveaux dispositifs. La figure 220 en représente un qui répond à toutes les exigences.

Une bonne lessiveuse doit remplir les conditions suivantes :

1° Produire le plus de travail possible pour une faible dépense;

2° Pouvoir être installée sans inconvénients soit dans une buanderie où se répandent des vapeurs chaudes, soit dans une cave humide, tout aussi bien que dans une cuisine ventilée en été, par exemple;

3° Etre munie d'un moteur qui ne cale pas sous la charge qu'il reçoit;

4° Une cuve qui nettoie convenablement, et sans le détériorer, le linge;

5° Enfin, pouvoir être mise en marche facilement et à propos et supporter sans détérioration des arrêts prolongées ou des surcharges de toute sorte.

Dans ce type de lessiveuse, un levier change la position de la griffe d'embrayage de façon à fonctionner avec ou sans charge dans le cuvier à lessive; de même, un second mouvement permet d'engager une petite roue dentée placée sur l'extrémité de l'arbre et de conduire ainsi la courroie de la lessiveuse. Par une disposition de renvoi à sonnette, la crémaillère est fixée soit pour l'avant, soit neutralisée, soit pour la marche réversible et commande l'arbre central, lui faisant faire une demi-révolution à chaque coup.

Les engrenages et autres organes sont parfaitement protégés pour que ni les mains, ni le ling ne soient susceptibles de venir en contact avec les parties mobiles ou malpropres.

La vitesse du moteur est de 1800 tours par minute, tandis que la lessiveuse ne donne que 55 à 60 coups dans le même temps. En raison du va et vient de l'organe central, il se produit des courants en tous sens qui forcent l'eau à circuler dans toutes les parties. Le rendement de l'appareils est de 8 à 10 chemises, ou 6 draps, ou 50 serviettes en 8 à 15 minutes; on n'a aucun rinçage ultérieur à pratiquer, les pièces sortant parfaitement propres et essorées du cuvier.

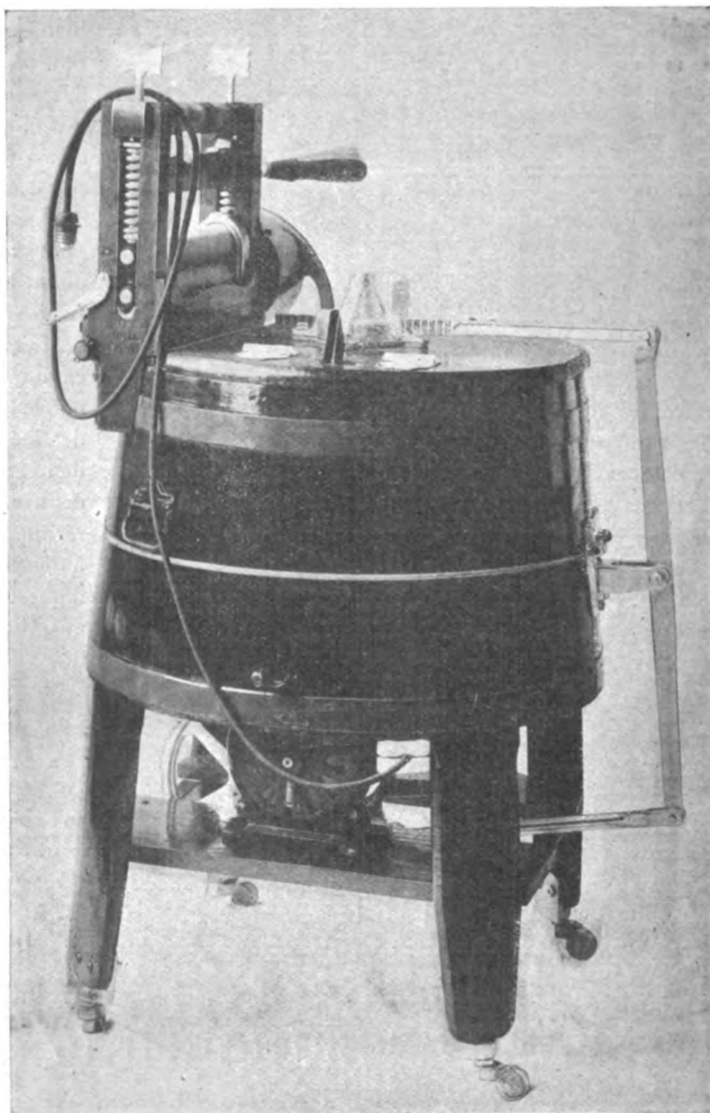


Fig. 220.

Frank C. Perkins.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ÉCLAIRAGE

Les problèmes de l'industrie moderne de l'éclairage.

Une revue hebdomadaire illustrée fort répandue en Allemagne, la *Zeit im Bild*, vient de publier, sous forme d'interview, une intéressante étude énonçant, sur l'ensemble des problèmes complexes que doit résoudre la technique de l'éclairage moderne, les vues du Dr Wedding, un des chefs du laboratoire électrotechnique de la Haute-École de Charlottenburg.

M. Wedding a à connaître, en raison de ses fonctions officielles, de toutes les innovations importantes introduites dans les applications de la lumière électrique, de celle au gaz, etc., et il passe à bon droit pour un des hommes les mieux informés d'Allemagne en matière de technique de l'éclairage. Aussi, n'hésitons-nous pas à reproduire ci-après in extenso, malgré ses longs développements, l'interview publiée par la *Zeit im Bild*, et cela exactement sous la forme que lui a donnée notre confrère allemand. Sans doute, le savant professeur de Charlottenburg s'occupe principalement de ce qui se passe en Allemagne, mais nos lecteurs ne manqueront pas de recueillir, dans ses déclarations, maints renseignements précieux.

Demande. — Sur quels terrains prévoyez-vous les plus grands progrès au cours des dix à quinze prochaines années? Est-ce sur celui de l'éclairage au gaz ou sur celui de l'éclairage électrique? Ces progrès affecteront-ils particulièrement l'éclairage restreint ou l'éclairage effectué sur une grande échelle?

Réponse. — Je crois que le plus grand avenir est réservé à l'éclairage électrique, quand même ce serait pour cet unique motif que, dans l'éclairage au gaz, on se trouve tenu à la flamme dont la température élevée est bien connue. Tous nos efforts tendent aujourd'hui à développer la totalité des sources lumineuses dont nous disposons, de manière à tirer un plus grand parti des quantités d'énergie qui, dans nos foyers lumineux actuels, non seulement se perdent sous forme de chaleur, mais encore nous incommodent très souvent.

Avec la lumière due aux courants industriels, celle de la lampe à arc, nous avons déjà atteint une certaine limite; nous n'avons plus besoin aujourd'hui de foyers lumineux encore plus puissants que ceux dont nous disposons présentement. D'ailleurs, en ce qui concerne le perfectionnement de la technique de notre éclairage, nous nous trouvons engagés sur une fausse voie. On s'est invariablement et uniquement préoccupé de créer des sources lumineuses toujours plus puissantes, en suite de quoi nous avons déjà à souffrir, dans de très nombreux cas, d'un excès de lumière. Mieux vaudrait nous appliquer à obtenir une lumière plus parfaite, plus uniforme et suppléer ainsi à la lumière naturelle.

D. — A quelle catégorie appartient, suivant vous, l'avenir de l'éclairage des rues?

R. — Pour l'éclairage des rues, la lumière au gaz comprimé semble, dans certaines limites, présenter de grands avantages comparée à tous les autres systèmes, car, dès maintenant, on peut obtenir, avec le gaz comprimé, des flammes de plusieurs milliers de bougies. La lumière à arc, affectée à l'éclairage des rues, soutient très difficilement la concurrence du gaz comprimé; il en est de même, à un degré encore plus accentué, pour la lampe à filament métallique. Malheureusement, nous ne disposons encore, pour le gaz, d'aucun allumage automatique dont le fonctionnement soit absolument sûr. Or, les frais de service et d'entretien des brûleurs à gaz jouent un rôle toujours plus considérable, alors que les frais de service de l'éclairage électrique, dans lequel on peut, à partir de l'usine centrale, mettre en circuit et hors circuit des quartiers entiers d'une ville au moyen d'une simple manœuvre, reviennent à bien meilleur compte.

Dans ces derniers temps, on a tenté, en Amérique, de donner aux lampes à arc des électrodes qui seraient indestructibles, c'est-à-dire incombustibles. Mais les essais dans ce sens, effectués avec la magnétite, n'ont encore abouti, que je sache, à aucun résultat pratique. Aussi, continue-t-on à chercher, dans le même pays, à construire les électrodes avec d'autres substances qui ne seraient pas susceptibles de subir la combustion. Les Américains ont, en outre, déjà obtenu certains résultats avec les lampes dites « à longue durée », dans lesquelles on a atteint, en supprimant l'accès de l'air extérieur, une durée de combustion s'élevant jusqu'à 200 heures. Mais la lumière des lampes à arc de cette dernière espèce est jusqu'ici demeurée vacillante; aussi, ne rencontrerait-elle aucun succès en Europe. Nous autres, habitants de l'Europe, nous sommes plus difficiles et nous recherchons une bonne lumière uniforme d'une grande constance.

D. — A quelle lumière appartient, suivant vous, l'avenir de l'éclairage des maisons d'habitation?

R. — En première ligne, à la lumière électrique. Des différentes espèces d'éclairage du petit consommateur, je considère la lampe portative à pétrole comme ayant, ainsi que par le passé, le plus bel avenir. Pour le petit consom-

mateur, la lumière électrique est encore trop onéreuse. Sans doute, le courant électrique abaissera, avec le temps, son prix de revient d'aujourd'hui, mais les lampes actuelles à filaments métalliques sont encore trop coûteuses pour devenir d'un usage général; en outre, il faudrait qu'elles fussent composées de substances moins fragiles que celles aujourd'hui employées. Le prix de vente du courant électrique doit s'abaisser à mesure que le nombre des consommateurs s'accroîtra. Les stations centrales ont eu, jusqu'ici, par mètre courant de leurs câbles, très peu de consommateurs; or, il faut que la charge de ces stations devienne sensiblement plus avantageuse, plus uniforme. Aujourd'hui, les stations en question débitent de grandes quantité d'énergie électrique, dans la journée, comme force motrice et, dans la soirée, comme lumière. Mais les besoins de lumière ne sont quc de très courte durée; la plupart des magasins éteignent leur lampes à 8 heures du soir, au moment où leur activité prend fin. Les mêmes stations centrales utiliseraient d'une manière sensiblement plus avantageuse leurs installations et leur personnel de service si elles avaient des consommateurs plus nombreux et de caractères plus différents, dont les besoins devraient s'étendre, autant que possible uniformément, sur la totalité des 24 heures. Le prix de vente du courant doit dépendre, en outre, dans une mesure absolue, des développements ultérieurs que prendra l'industrie électrique. Pour avoir la possibilité de distribuer le courant à bon compte, il faudrait installer des usines électriques intercommunales ayant des réseaux transportant le courant sous des tensions élevées, jusqu'à 100 000 volts, et couvrir le pays de pareils réseaux. Les usines destinées à fournir la force motrice devraient être établies à proximité des tourbières, des charbonnages, des chutes d'eau et disposer, suivant les cas, de puissantes chaudières avec moteurs appropriés ou de turbines hydrauliques.

D. — Quelle est la limite la plus basse comportant un rendement que pourra, dans les dix à quinze prochaines années, atteindre :

a) la lampe à gaz à incandescence,

b) la lampe électrique à incandescence,

c) la lampe à arc?

R. — La plus faible consommation obtenue, dans le cas de l'éclairage au gaz, a été jusqu'ici de 1 litre de gaz par bougie et par heure; dans certains cas et avec des brûleurs particulièrement bien construits, on a même déjà réduit la consommation à 0,6 litre de gaz par bougie-heure. Bien plus, dans ces derniers temps, avec le système de bec suspendu à gaz comprimé de la société Auer, on aurait abaissé la consommation du gaz jusqu'à 0,4 litre seulement.

Les lampes à filament métallique consomment en chiffres ronds 1 watt par bougie-heure et les lampes à filament de charbon de 3 à 4 watts. On cherche actuellement à obtenir une lampe électrique qui ne consommerait que 1/2 watt par bougie-heure. Les fabriques de lampes à filament métallique ont surgi de terre comme les champignons. L'on rencontre maintenant des lampes franchement mauvaises et d'autres qui sont excellentes. Aujourd'hui, les lampes à filaments métalliques se partagent en deux groupes principaux représentés : 1° par la lampe Tantale; 2° par la lampe au tungstène. La lampe à osmium a fait son temps, car l'osmium était trop coûteux et trop rare, tandis que l'on se procure du tungstène en toutes quantités désirées. La lampe Tantale comporte une consommation spécifique plus grande d'énergie électrique; mais elle présente en même temps une plus grande résistance mécanique aux chocs, et elle n'est pas aussi sensible, il s'en faut de beaucoup, que la lampe au tungstène. Aussi le débit des lampes Tantale, construites par l'usine Siemens et Halske de Charlottenburg, est-il considérable.

Les lampes au tungstène sont encore à leur début, mais j'ai la certitude qu'elles ne vont pas tarder à se multiplier dans la pratique. De plus, de nombreux indices permettent de supposer que d'autres lampes encore, formées d'autres matériaux, vont bientôt faire leur apparition sur le marché. Je crois que l'on parviendra prochainement à faire disparaître la fragilité de la lampe au tungstène; sera-ce au moyen de nouveaux alliages, c'est ce qu'on ignore. Nous venons justement de recevoir avis qu'une grande compagnie américaine a réussi à étirer en fil le tungstène pur. Si cette nouvelle se confirme, nous n'aurons vraisemblablement plus de lampes au tungstène aussi fragiles que les lampes actuelles. La seule question consiste à découvrir des corps ayant une température de fusion plus élevée que ceux aujourd'hui employés. Le tungstène atteint son point de fusion à une température de 3000° et l'arc à charbons a une température de 4000°, alors que l'on n'a jamais pu jusqu'ici réaliser des températures aussi élevées avec la lumière au gaz. Il est naturellement possible de trouver encore d'autres substances qui présentent des points de fusion sensiblement plus élevés que ceux jusqu'ici connus et, par conséquent, une puissance lumineuse également plus élevée.

(*A suivre.*)

Bibliographie

La technique pratique des courants alternatifs, à l'usage des électriciens, contremaîtres, monteurs, etc., par G. Sartori, professeur à l'Institut technique supérieur de Milan et à l'Ecole industrielle de Trieste, 3e édit. française, traduite et complétée par J.-A. Montpellier, rédacteur en chef de l'*Electricien*. Tome I. — *Exposé élémentaire et pratique des phénomènes du courant alternatif*. Un volume format 25 × 16 de x-642 pages, avec 341 figures. Prix : broché, 15 fr; cartonné, 16,50 fr. (H. Dunod et E Pinat, éditeurs, Paris.)

Le succès justement mérité de cet ouvrage, rangé maintenant parmi les traités classiques, continue de s'affirmer, puisque nous voici arrivés à sa troisième édition en bien peu d'années. La première édition a, en effet, paru en 1904, et les deux autres, successivement, en 1908 et 1910.

Nous nous réjouissons de ce succès, non seulement parce qu'une grande part en revient à M. Montpellier, mais, en outre, pour la raison que, ces éditions se renouvelant, sont chaque fois revues, tenues à jour et augmentées. Bien que, par rapport à la précédente, la troisième édition se soit amplifiée de 136 pages et de 86 figures nouvelles, l'éditeur a tenu à maintenir le prix ancien. On doit lui savoir gré de cet effort.

Les 19 chapitres de la deuxième édition ont été conservés; nous nous contenterons, cette fois, de signaler ceux ayant reçu les additions nécessitées par les progrès industriels accomplis. Le chapitre v, relatif aux instruments de mesure spéciaux pour courants alternatifs, s'est enrichi de la description des plus récents phasemètres et fréquence-mètres. Parmi ces derniers, le fréquence-mètre Ferrié-Carpentier à deux aiguilles et réseau de courbes, mérite une mention particulière pour sa précision et son originalité. On trouvera, dans le chapitre xi, consacré aux alternateurs, la description détaillée des divers autorégulateurs indépendants, réalisés en vue de maintenir la tension constante aux bornes, malgré les variations du débit et du facteur de puissance : Régulateurs Tirril, Thury, Dick, J. Routin. Au point de vue théorique, ces régulateurs apparaissent comme devant donner une solution du problème moins parfaite que celles réalisant le compoundage électromagnétique des alternateurs. La pratique a cependant démontré la perfection qu'ils permettent d'obtenir. Dans le chapitre xii, nous trouvons des indications sur les autotransformateurs et sur les régulateurs d'induction. Le couplage en parallèle des commutatrices, la synchronisation de ces machines, leur emploi inverse pour transformer le continu en alternatif et l'étude des commutatrices pour distributions à 3 fils, sont autant d'additions au chapitre xvi.

Enfin, dans le chapitre xix, on a ajouté la description des modèles les plus récents de parafoudres et d'isolateurs pour lignes aériennes de très haute tension. A ces descriptions sont jointes des considérations critiques sur le degré d'efficacité des uns et sur les épreuves que peuvent ou doivent subir les autres.

Bien entendu, ce volume a conservé son caractère primitif d'exposition simple et claire, le calcul élémentaire y étant exclusivement mis à contribution. Ces qualités n'ont pas peu contribué au succès que nous signalions en commençant et qui ne peut que s'accentuer.

M. Aliamet.

Nouvelles

La Société industrielle de Mulhouse vient de décerner une médaille de bronze à la Société Siemens-Schuckert-Werke, à Berlin, pour un coupe-circuit fusible.

Elle a également décerné une médaille d'honneur à la Société alsacienne de constructions mécaniques, à Belfort, et une médaille d'argent à M. Edouard Roth, collaborateur, pour un moteur triphasé à vitesse variable, qui sera prochainement décrit dans l'*Electricien*.

***

Le *Times* annonce la constitution d'une puissante Société, au capital de 26 millions, qui se propose de construire une importante usine génératrice hydraulico-électrique, à Lanauli, dans les Indes anglaises. La puissance de cette usine serait de 30 000 ch-vapeur avec une réserve de 10 000 ch. L'énergie électrique produite serait transmise à Bombay.

***

Le cours d'Electricité industrielle, professé au Conservatoire des Arts et Métiers par M. Marcel Deprez, commencera le samedi 4 novembre et se continuera tous les samedis, à 8 heures du soir.

***

Le conseil municipal d'Argenteuil vient de voter un vœu demandant l'électrification, dans le

plus bref délai possible, de la ligne de chemin de fer Paris-Saint-Lazare à Argenteuil.

*
* *

Au Mont-d'Or (com. de 2089 hab., canton de Rochefort-Montagne, arr., de Clermont-Ferrand, Puy-de-Dôme), la municipalité serait, paraît-il, dans l'intention de mettre en régie l'usine électrique dès que la concession actuelle viendrait à expiration.

*
* *

A Capvern (com. de 974 hab., du canton de Lannemezan, arr. de Bagnères-de-Bigorre, Hautes-Pyrénées), il est question d'installer, pour la saison prochaine, une ligne de tramways électriques, desservant la gare.

*
* *

On s'occupe actuellement, dans le département du Tarn, du projet d'établissement d'une ligne de chemin de fer électrique allant de Mazamet à Toulouse. Cette ligne, d'une longueur de 92 km, n'emprunterait les voies publiques que sur une longueur de 5 à 6 km seulement, ce qui permettrait d'y faire circuler les trains à une assez grande vitesse, ne dépassant pas toutefois 60 km à l'heure. Dans ces conditions, le trajet entre les points extrêmes serait effectué en 2,45 h. Le tracé de cette ligne, à peu près arrêté, serait le suivant : Mazamet, Augmontel, Valdurenque, Lagarrigue, Castres, Saix, Soual, Puylaurens, Verfeil et Toulouse. Un embranchement, partant de Soual, desservirait Verdalle, Massaguel, Dourgne, Sorèze et Revel.

*
* *

La Société Energie du Centre vient de s'entendre avec la municipalité de Neulise (com. de 2034 hab. du canton de Saint-Symphorien de Lay, arr. de Roanne, Loire) pour l'éclairage électrique municipal.

*
* *

Le Conseil municipal de Vatan (chef-lieu de canton de 2475 hab. de l'arr. d'Issoudun, Indre) vient de décider l'installation de l'éclairage électrique.

*
* *

A la suite d'une discussion survenue entre la municipalité d'Aspet et le concessionnaire actuel de l'éclairage électrique, le maire a décidé de ne pas renouveller le contrat sur les bases demandées par le concessionnaire et de mettre la concession en adjudication. Aspet est un chef-lieu de canton de 1961 habitants de l'arrondissement de Saint-Gaudens (Haute-Garonne).

*
* *

La concession de l'éclairage électrique de Châlus (chef-lieu de canton de 2602 hab., de l'arr. de Saint-Yrieix, Haute-Vienne) vient d'être approuvée par la municipalité.

*
* *

La Compagnie du gaz de Mâcon (19 059 hab.) a déposé ses projets de distribution d'énergie électrique. Les travaux vont être commencés incessamment.

*
* *

Le Conseil municipal de Château-Thierry (7347 hab.) vient de nommer une commission pour étudier le projet qui vient de lui être soumis par la société Wauthier et C[ie], concessionnaire de la distribution du gaz, pour l'établissement d'une distribution d'énergie électrique.

*
* *

La commune d'Alland'hui et Sausseuil (524 hab. canton d'Attigny, arr. de Vouziers, Ardennes) va être dotée d'une distribution d'énergie électrique par M. Chausson qui installe la station génératrice dans le moulin de la localité.

*
* *

La municipalité de Saint-Romain le Puy (2105 hab, canton de Saint-Rambert-sur-Loire, arr. de Montbrison, Loire) est saisie de deux projets d'éclairage électrique, l'un émanant de la Société le Forez électrique du Lignon et l'autre, de la Société Lumière et Energie.

*
* *

Nous venons d'apprendre la mort de M. O. Helmer, ingénieur-conseil des établissements Schneider et C[ie], décédé à l'âge de cinquante-deux ans. C'est une grande perte pour l'industrie électrique française.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Eclairage des trains, système Brown-Boveri : Compagnie électro-mécanique au Bourget (Seine).

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Contact tournant, système J. Delon

POUR RADIOGRAPHIE INTENSIVE

La Société française des câbles électriques de Lyon a entrepris récemment l'exploitation des brevets Delon pour un procédé et un appareil servant à obtenir de très grandes différences de potentiel continues.

Cet appareil a tout d'abord été utilisé pour effectuer des essais de câbles sous de très grandes différences de potentiel continues (voir l'*Electricien*, tome XXXVI, 1908, p. 97). En raison des progrès récents de la radiographie et de la nécessité dans laquelle se trouvent les médecins d'avoir entre les mains un appareil puissant, afin d'obtenir des clichés avec une pose rapide, la Société française des câbles construit un contact tournant spécialement destiné à cet usage.

Le contact tournant est renfermé dans un meuble qui contient tous les accessoires nécessaires pour la transformation du courant continu ou alternatif de n'importe quel réseau de distribution en courant continu à haute tension nécessaire pour alimenter les tubes de Crookes.

En principe, cet appareil se compose :

1° D'un système tournant, constitué par une tige conductrice, mobile autour d'un axe C (fig. 221) et actionnée par un moteur synchrone.

2° De quatre balais b_1, b_2, b_3, b_4, calés à 90° l'un de l'autre sur la circonférence que décrivent les extrémités de la tige t;

3° D'un condensateur C, dont l'armature A est reliée au balai b_1, l'autre armature B étant reliée à l'une des bornes P d'un transformateur à haute tension;

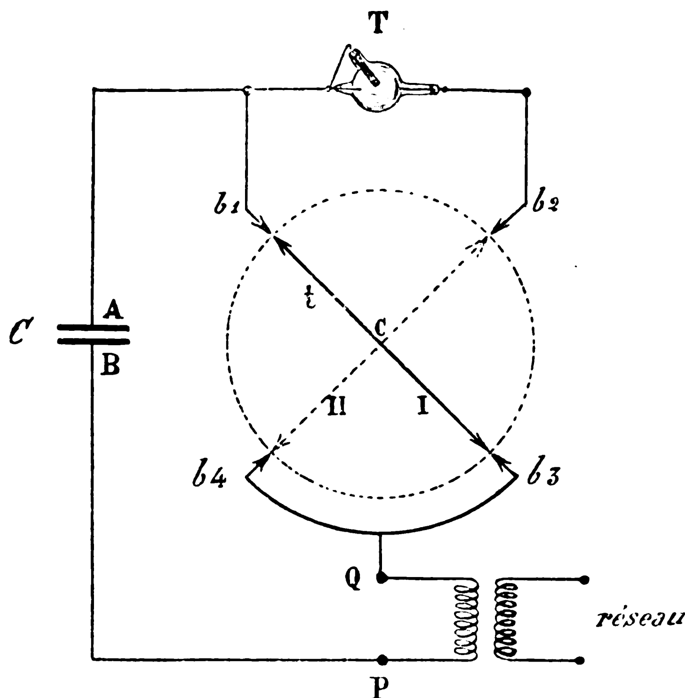


Fig. 221.

4° D'un transformateur de courant alternatif dont l'une des bornes P est reliée à l'armature B du condensateur, l'autre borne étant reliée aux deux balais b_3, b_4.

Le tube de Crookes T est branché entre les balais b_1 et b_2.

Si, dans ces conditions, le moteur synchrone actionnant le système tourne à une vitesse angulaire égale à la moitié de la pulsation du courant alternatif et si l'appareil est réglé de telle sorte que la tige t se trouve dans la position I lorsque la différence de potentiel aux bornes du trans-

formateur est à son maximum positif, par exemple, le condensateur C se charge sous une différence de potentiel égale à $+E$ maximum et conserve cette charge, puisque le circuit est immédiatement rompu par le jeu de la tige t. Une demi-période après, la tige a fait un quart de tour et se trouve dans la position II. La différence de potentiel aux bornes du transformateur est alors égale au maximum négatif et le pôle Q se trouve mis en relation avec la borne b_2.

Le condensateur et le transformateur agissent comme deux sources de force électromotrice oégales, mises en série et l'n dispose ainsi, entre les balais b_1 et b_2, d'une différence de potentiel double de la force électromotrice maximum que produit le transformateur.

Le tube de Crookes branché entre b_1 et b_2 est donc soumis à la différence de potentiel totale.

3° Le contact tournant proprement dit, composé d'un disque d'ébonite calé sur un arbre en matière isolante et dont le mouvement est entretenu par le moteur synchrone. Ce disque porte la tige conductrice t.

Les quatre balais b_1, b_2, b_3, b_4 (fig. 222) sont portés par un disque en ébonite et on les règle simultanément dans la position du maximum par la seule manœuvre du volant V.

Tous ces appareils sont disposés à l'intérieur d'un meuble de 1,10 × 0,80 m et de 0,90 m de hauteur.

Sur le dessus de ce meuble sont placés les appareils accessoires à haute et à basse tension.

L'appareillage à basse tension comprend :

a) Les deux interrupteurs des moteurs synchrone et asynchrone;

b) Un inverseur permettant de déterminer le

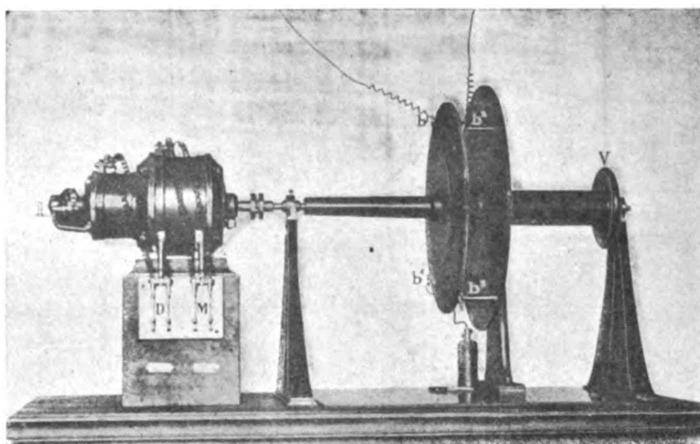


Fig. 222.

Il est parcouru par un courant dont la valeur dépend de la durée du contact b_2 et b_4 et de la capacité du condensateur.

Le circuit, au moment où se produit la décharge, est constitué par le condensateur, l'enroulement à haute tension du condensateur et le tube, ces appareils étant montés en série.

Le contact tournant peut être utilisé aussi bien sur les distributions à courant continu que sur celles à courant alternatif.

Lorsque l'appareil est alimenté par un courant alternatif, il comprend :

1° Un transformateur T, à circuit magnétique fermé, dont la tension peut être réglée dans les limites de 0 à 50 000 volts, à l'aide d'un rhéostat placé en série.

2° Un moteur synchrone monophasé sans excitation, dont le démarrage est obtenu à l'aide d'un petit moteur asynchrone monté sur le même arbre.

sens du courant avant de brancher le tube;

c) Le manipulateur du rhéostat permettant de régler l'intensité du courant dans l'ampoule;

d) Un interrupteur général muni de coupe-circuits;

L'appareillage à haute tension se compose des appareils suivants :

a) Bornes de sortie du courant à haute tension, venant du contact tournant et du condensateur;

b) Un interrupteur à haute tension;

c) Un spintermètre;

d) Un milliampèremètre.

Tous ces appareils sont disposés de manière à se trouver sous la main de l'opérateur qui, placé à gauche du meuble (fig. 223), peut les manœuvrer facilement et lire en même temps la valeur de l'intensité sur le milliampèremètre.

L'appareil destiné à être alimenté par du courant continu ne diffère du précédent qu'en ce que le moteur synchrone est remplacé par une com-

mutatrice sur l'arbre de laquelle est calé le système tournant. La commutatrice actionnée par le courant continu de la canalisation, produit le courant alternatif nécessaire à l'alimentation du transformateur.

Pour mettre l'appareil en marche, il suffit de fermer l'interrupteur marqué *démarrage*, d'attendre environ une minute pour que le système ait pris une vitesse voisine du synchronisme, puis de fermer l'interrupteur marqué *marche synchrone* et d'ouvrir celui de démarrage.

Le réglage au maximum se fait une fois pour toutes en agissant sur le volant V (fig. 222) pour déplacer les balais tout autour du disque jusqu'à ce que, pour une tension donnée, on obtienne la plus grande distance explosive au spintermètre.

Cet appareil a été étudié pour répondre aux besoins actuels de la radiographie intensive. A la suite de nombreuses expériences, il a été reconnu qu'il est difficile d'admettre, dans les tubes les plus robustes, des intensités supérieures à 50 ou 60 milliampères sous une étincelle équivalente, telle que les rayons émis aient un degré de pénétration suffisant. Tous les organes de l'appareil ont été calculés pour atteindre ce régime. Dans ces conditions, la consommation au primaire ne dépasse jamais 40 ampères sous 110 volts; pour des débits plus faibles dans le tube de Crookes, la consommation d'énergie dans le primaire varie proportionnellement.

Ces résultats sont obtenus sans l'emploi de soupapes, car, d'après le principe même de l'appareil, il est impossible que l'onde inverse traverse le tube.

Avec l'intensité du courant que peut débiter l'appareil, on obtient, sans le secours d'écrans renforçateurs, des radiographies de bassin en deux secondes; en utilisant ces écrans, la durée de pose peut être notablement réduite et l'on arrive à radiographier les parties les plus épaisses du corps humain en une fraction de seconde.

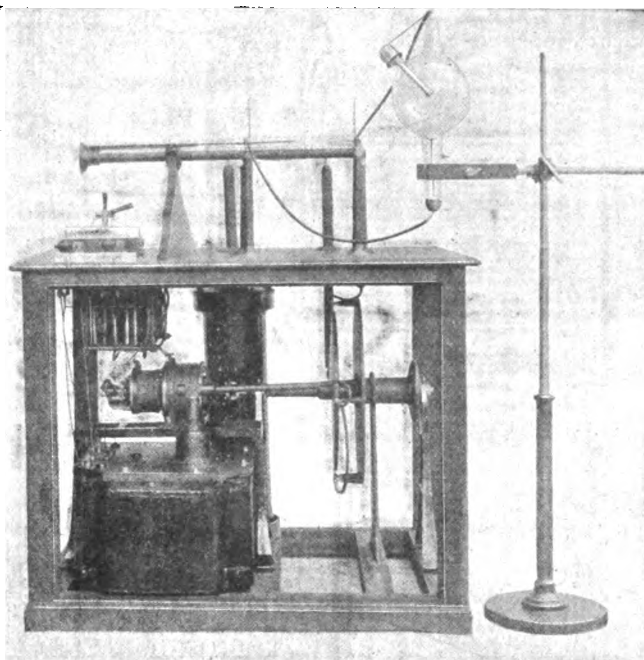


Fig. 223.

Le réglage de l'appareil permet de faire varier graduellement le débit dans le tube depuis une fraction de milliampère jusqu'au maximum de 60 milliampères; on peut donc l'utiliser aussi bien pour la radioscopie et la radiothérapie que pour la radiographie intensive, les tubes présentant, à tous les régimes, une très grande stabilité.

DE KERMOND.

Horloges à remontage électrique de M. Poncet.

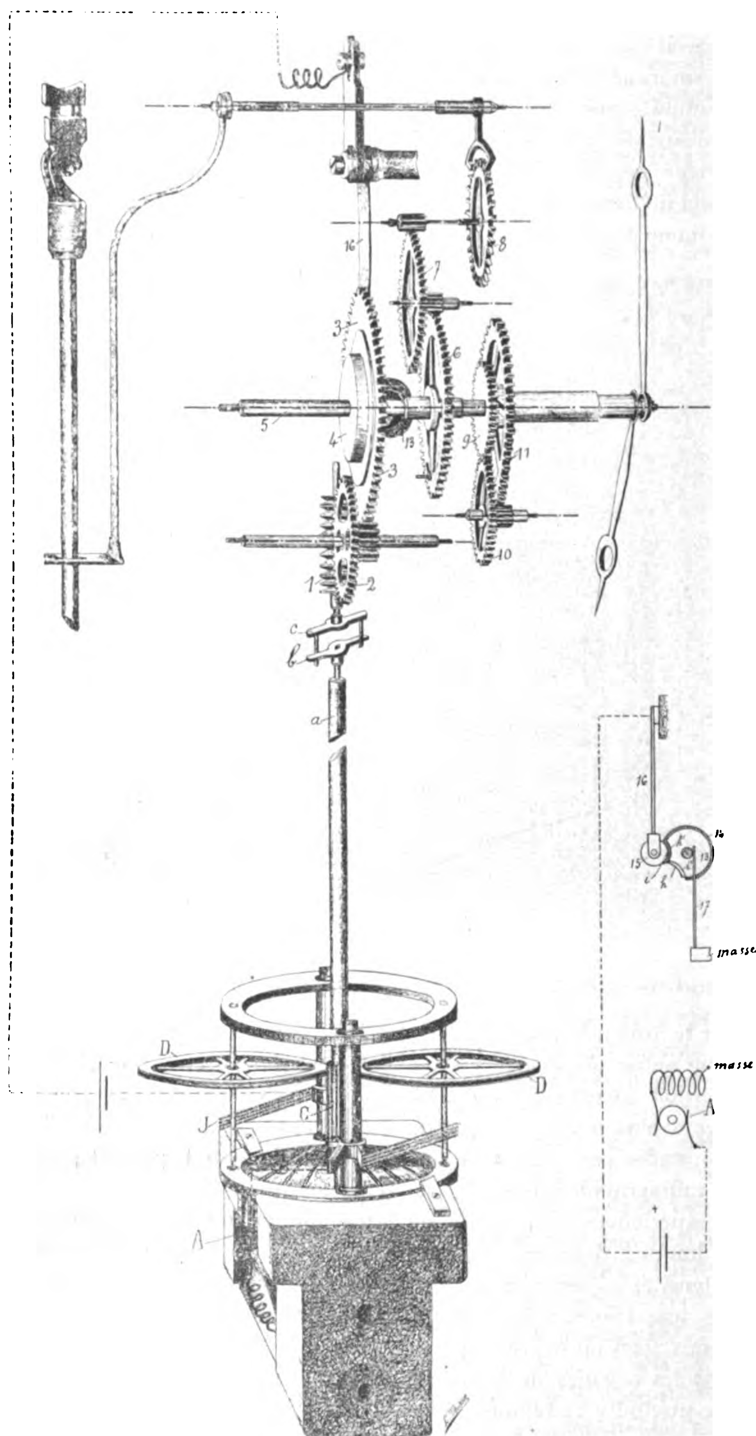


Fig. 224.

M. Poncet est directeur, depuis quelques années, de l'Ecole nationale d'horlogerie de Cluses, une vieille institution qui nous a été léguée avec notre Savoie. M. Poncet a voué un culte à l'horlogerie électrique. Il lui a déjà consacré un volume sur les *Horloges mères*, volume qui sera vraisembla-

blement, un de ces prochains jours, accompagné d'un cadet d'aussi belle venue que son aîné et que les lecteurs de celui-ci attendent d'ailleurs impatiemment.

Comme le directeur de l'Ecole de Cluses est un homme fort actif et que la pratique n'a pas plus de secrets pour lui que la théorie, il a mis sur pied toute une série d'horloges électriques rentrant dans les diverses catégories de la classification de genre de mécanismes.

Parmi ces appareils, nous citerons spécialement ses régulateurs et pendules à remontage automatique par moteur magnéto ou dynamo électrique. Les clichés qu'il a eu l'amabilité de mettre à notre disposition nous permettront de les présenter sommairement aux lecteurs de l'*Electricien*.

Ayant constaté le mauvais résultat obtenu, dans les premiers appareils construits à Cluses, par le glissement des balais ordinaires sur les collecteurs de ses petites machines motrices, M. Poncet a été amené à y substituer un *frottement de roulement* réalisé par des balais disques dont les axes pivotent dans des trous de saphir.

La figure 224 représente en perspective cavalière les organes essentiels d'un régulateur autonome.

Elle est fort claire. A la partie supérieure, on voit les différentes roues du mécanisme proprement dit, depuis le barillet 4 qui donne le mouvement, jusqu'aux deux aiguilles qu'il actionne par l'intermédiaire d'engrenages ordinaires; 9, 10, 11 sont les rouages de minuterie et 8 la roue d'échappement. En 13, on aperçoit le système d'interrupteur électrique que nous verrons détaillé dans les figures 226 et 227. La roue de barillet 3 est actionnée à l'aide de la roue 2 et de son pignon, par la vis sans fin 1 que fait tourner, à des intervalles déterminés, le petit moteur dynamo dont le détail est donné (fig. 225) en élévation et plan.

Sur la droite de la figure 224 on a résumé schématiquement le circuit électrique sur lequel est monté l'interrupteur.

La figure 225 représente le moteur électrique excité en série, chargé du remontage du ressort 4, avec un léger grossissement (un septième environ). B est la bobine de l'électro N S. L'un des fils est relié à la masse et l'autre par des fils d'argent J' à l'un des balais circulaires D. D'autres fils d'argent J se continuant avec le fil I relient l'autre balai à la partie isolée de l'interrupteur (galet 15 de la fig. 226). Les deux balais circulaires sont montés sur des axes *c* roulant dans des trous en saphir encastrés dans les deux disques K et L que relient des colonnes *b*. Ces diverses parties se détachent très bien dans le bas de la figure 224, quoique les lettres ne soient pas reproduites. Le collecteur C est en fils de platine iridié. Les vis U et V servent à assujettir le disque L et,

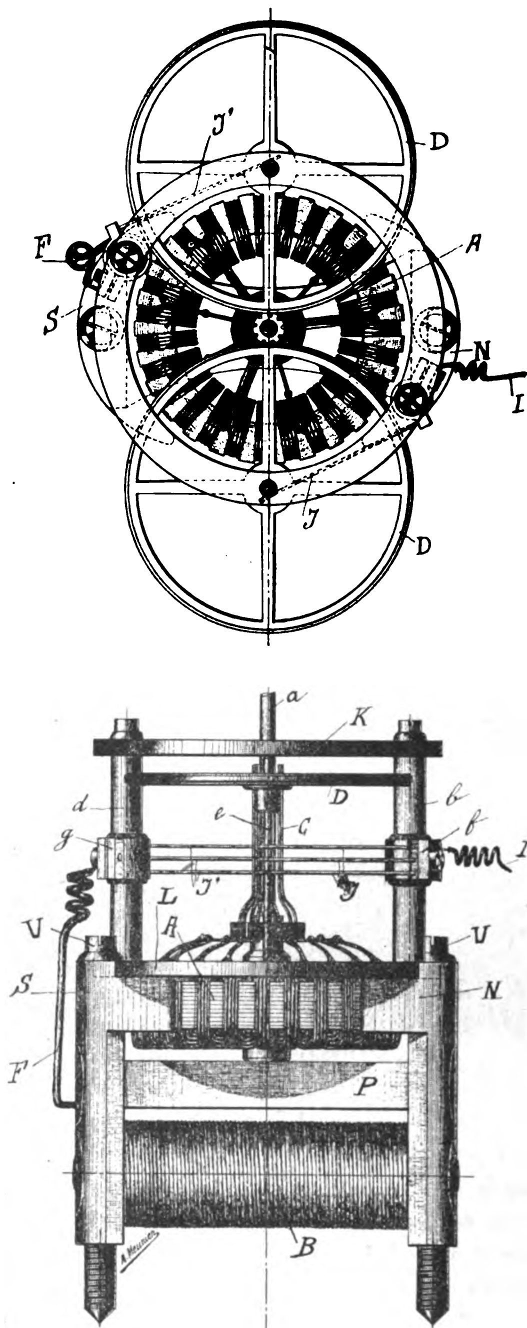


Fig. 225.

par suite, son solidaire K sur les pôles de l'électro.

La figure 226 représente l'interrupteur vu du haut de la pendule. La figure 227 le montre en perspective; P est la platine d'avant du mouvement d'horlogerie, 3 et 4 le barillet et sa roue de

remontage, 6 est la roue de centre du mouvement. Elle porte une goupille g. La roue de barillet 3 en porte une autre g'. Ces deux goupilles, dans le mouvement de rotation du rouage de la pendule sont disposées de manière à venir commander alternativement l'interrupteur en agissant sur les ailes m et m' de la pièce M. Sur l'axe de M sont montés côte à côte deux disques 13 et 14, le premier en argent, le second en ivoire. Ces disques sont creusés chacun de deux encoches h et h', i et i' formant entre elles un angle de 40° environ. Ces encoches sont d'inégale profondeur, h' de la rondelle d'argent est plus profonde que i de la rondelle d'ivoire, h est au contraire moins profonde que i'. Le galet en argent 15 est porté par une lame de ressort 16 isolée de la masse, tandis que l'arbre 12 de l'interrupteur est en communication avec celle-ci par les fils d'argent 17.

Fig. 226.

Grâce à la disposition des encoches des deux rondelles, lorsque le galet 15 se trouve appuyé contre l'encoche i moins profonde de la rondelle d'ivoire, le courant ne passe pas dans la ligne de la dynamo. Lorsqu'au contraire le galet 15 vient s'appuyer contre l'encoche moins profonde h de la rondelle d'argent, le courant passe. La première de ces deux positions est indiquée par la figure 228, la seconde par la figure 229.

Voici comment se réalisent automatiquement les changements nécessaires pour passer de l'une à l'autre de ces deux positions.

Lorsque le circuit est ouvert, le bras m de la pièce M se trouve dans une direction perpendiculaire au plan des roues 3 et 6 dont l'intervalle est exactement partagé par son axe 12. Lorsque le circuit est fermé, c'est au contraire le bras m' qui se trouve perpendiculaire aux plans de ces deux roues. La position du circuit ouvert est indiquée par les figures 224, 227 et 228.

Fig. 227.

Sans qu'il soit nécessaire d'entrer dans les détails d'exécution, on voit que la roue de centre 6 qui fait partie du mouvement et porte la goupille g amène à un certain moment cette goupille en prise avec le bras m. Cet engrènement de la goupille et du bras a pour effet de conduire l'axe 12 et les deux rondelles 13 et 14 dans le sens de la flèche x (fig. 227 et 228) jusqu'à ce que le galet 15 soit arrivé à tomber dans l'encoche conductrice h.

A ce moment, le circuit se trouvant fermé sur le moteur, celui-ci se met en mouvement et par l'action de la vis sans fin qu'il conduit et

de la roue 3 du barillet, il opère le remontage de ce dernier d'une certaine quantité.

Mais la roue de barillet porte, elle aussi, une

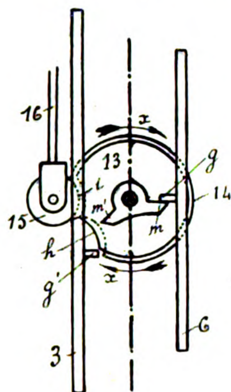


Fig. 228.

goupille g'. Comme dans le mouvement de remontage, cette roue tourne en sens inverse du mouvement régulier et continu de la roue de centre 6, il arrive fatalement un moment où la goupille g', dont le déplacement se fait en sens inverse de celui de la goupille g (sens de y, fig. 6), vient se mettre en prise sur le bras m' devenu perpendiculaire à son tour au plan des roues 3 et 6. Le résultat de cet engrènement est de reporter l'encoche i isolante en face du galet 15.

Le remontage cesse alors naturellement par l'ouverture du circuit.

Toutes les dispositions sont prises dans la construction pour que ces divers effets, très simples en somme, se produisent avec la précision nécessaire.

La conséquence du système est que le *ressort*

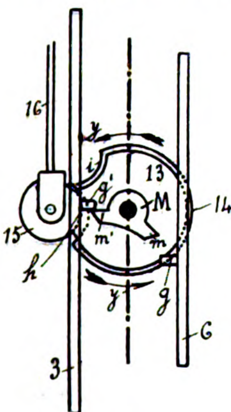


Fig. 229.

est toujours bandé d'une manière à peu près identique. La force motrice actionnant les aiguilles est par suite à peu près aussi constante que si l'on avait un poids. Partant, la régularité de marche doit être bien meilleure que dans les cas des pendules ordinaires à marche huitaine ou quinzaine, dans lesquelles la puissance du ressort varie de 1 à 3 du commencement à la fin de la période de remontage.

La dépense d'énergie électrique est très faible. *Un élément Leclanché suffit* parfaitement pour entretenir la marche d'une pendule de cheminée.

C'est une pendule de ce genre, type de la figure 230, qui a été offerte cette année au Président de la République, à l'occasion des fêtes du

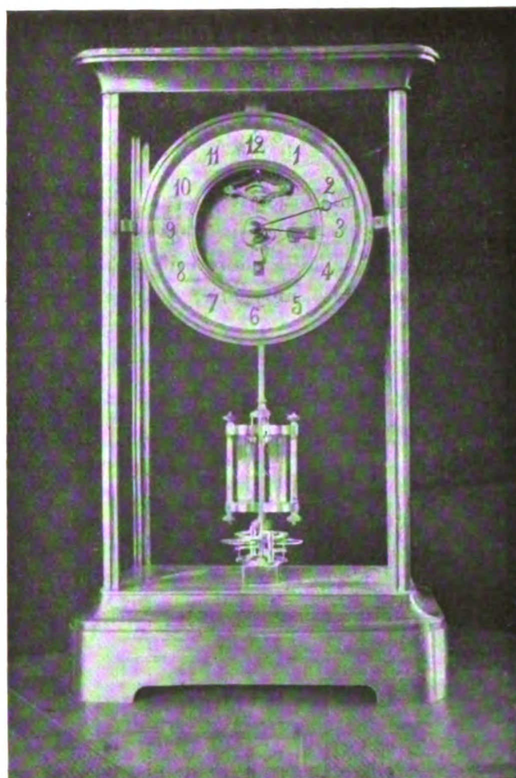


Fig 230.

cinquantenaire de la réunion de la Savoie à la France.

Notre brave président a été véritablement gâté en 1910 par les horlogers! Moins d'un mois avant d'être gratifié de ce beau régulateur, M. Fallières avait reçu des chronométriers bisontins, un superbe chronomètre en or, magnifiquement décoré et à son chiffre.

Je terminerai cette note en indiquant, d'après les calculs de M. Poncet, à combien peut s'élever la dépense annuelle d'électricité pour l'entretien en marche d'une pendule ou d'un régulateur à remontage automatique, dernier modèle.

M. Poncet employait autrefois comme moteurs

des magnétos dépensant seulement 7 à 8 watts-heure. Il emploie aujourd'hui de préférence des moteurs dont la consommation est double exactement, mais qui ont l'avantage d'écarter la présence des aimants toujours dangereux pour les outils d'horloger.

Malgré ce doublement de consommation, on n'arrive encore, *en comptant le kilowatt-heure de l'énergie électrique fournie par les piles à un prix cent fois plus élevé que celui de l'énergie électrique industrielle payé à Cluses, soit 25 centimes, qu'à une dépense annuelle de 45 centimes,*

C'est pour rien!

Et avec cela, pas de danger de voir *esquinter* ses carrés de remontage par un remonteur farouche, dont la clé n'entre jamais qu'approximativement, qui coûte dix fois autant et par dessus le marché prépare les voies aux coûteuses réparations!

Léopold Reverchon.

La Technique hydraulico-électrique.

(Suite) (1).

Equipement mécanique de la station centrale. — La classification des usines se fait d'après la hauteur de la chute utile : basse chute, jusqu'à 9 m; chute moyenne, de 9 m à 60 m; haute chute, au-dessus de 60 m; elle n'est d'ailleurs pas absolument rigoureuse, d'autant plus que beaucoup de manufacturiers et même de lanceurs d'affaires ignorent qu'une turbine à basse chute est moins efficace lorsqu'elle est appliquée à une haute tête d'eau et *vice versa*; c'est une faute que ne laisseraient jamais commettre des états-majors techniques compétents.

En Europe, les ingénieurs ont adopté un classement plus étroit :

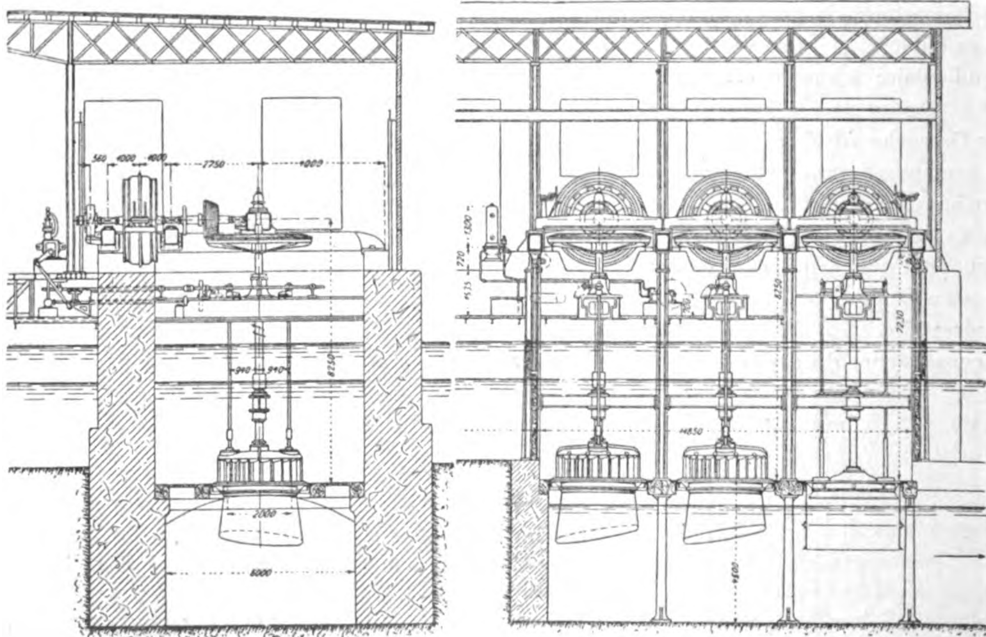


Fig. 231.

1° Turbines à basse chute, au-dessous de 3 m d'eau, alimentées par des canaux à ciel ouvert, ayant en général des arbres verticaux avec engrenages coniques; ou encore, si les turbines sont situées assez en-dessous du niveau d'eau, arbres horizontaux avec courroies ou câbles de commande;

2° Turbines à chute intermédiaire du premier

(1) Voir l'*Electricien*, n° 1026, p. 136; n° 1027, p. 153; n° 1029, p. 185 et n° 1030, p. 198.

genre, de 3 à 9 m, canaux ouverts, arbres verticaux ou horizontaux selon les cas particuliers;

3° Turbines à chute intermédiaire du second genre, de 9 à 50 m; tuyaux sous pression, enveloppe spirale, arbres horizontaux, à moins que des conditions spéciales ne permettent d'employer des arbres verticaux;

4° Turbines à haute chute, pour plus de 50 m; conduites en charge, enveloppe spirale; arbres horizontaux suffisamment longs pour faire usage de roues à réaction; sinon, des roues à action avec arbres tantôt verticaux, tantôt horizontaux.

et s'opposer à tout suintement à l'intérieur de la salle des machines; nous avons vu précédemment que l'on emploie des avant-baies, des bassins collecteurs, des grillages et autres moyens de protection pour la partie extérieure de la station.

On rencontre des turbines à basse chute, canaux d'amenée ouverts et arbres verticaux, qui commandent un même arbre horizontal par engrenages, ce dernier arbre étant celui de la génératrice; si la génératrice est de petites dimensions ou s'il n'y a qu'une génératrice par turbine, on utilise l'accouplement direct ainsi qu'il a été

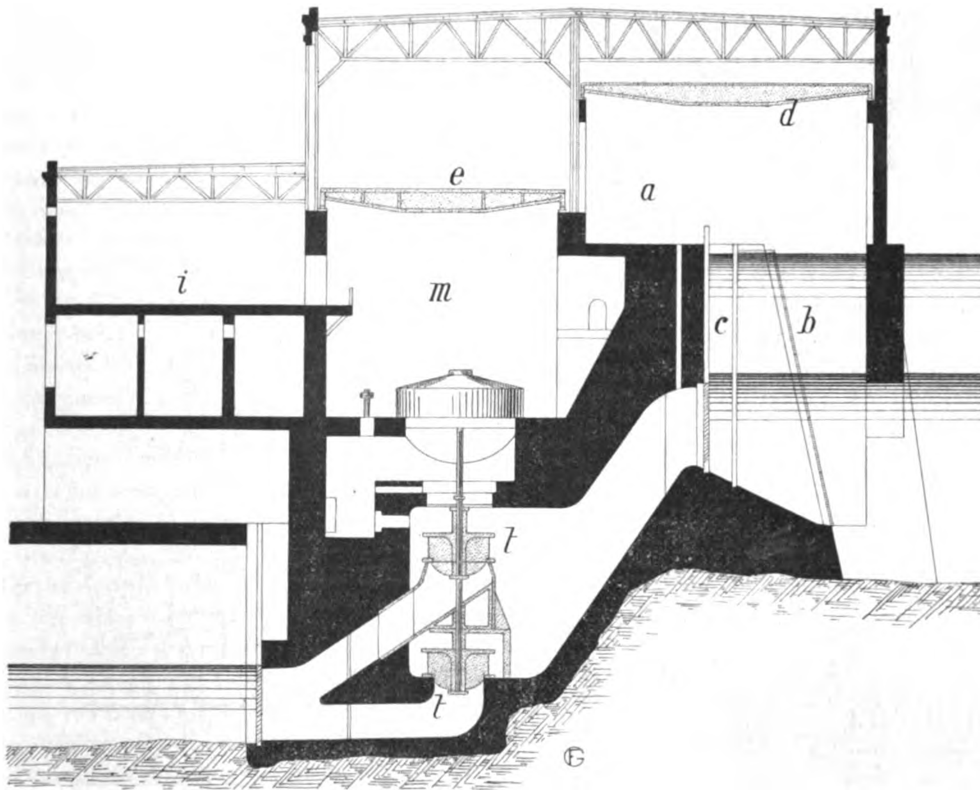


Fig. 232.

Pour toutes ces classes de turbines, il faut avoir grand soin de procéder à l'installation de façon à profiter de la plus haute chute possible; il existe même des usines où les tuyaux ont été tellement agencés qu'ils procurent une tête d'eau additionnelle; il va sans dire enfin, quel que soit le récepteur et la disposition des conduites d'amenée et de départ, que le trajet du liquide doit être aussi libre et facilité que possible, pour éviter les pertes par frottements.

Quand l'usine forme une partie du barrage ou lui est attenante à l'aval, comme cela se produit fréquemment avec les têtes basses ou moyennes, les murailles doivent être parfaitement étanches

pratiqué à Schaffausen (Suisse), installation typique à basse tête d'eau (fig. 231).

Les usines à chute moyenne sont ordinairement équipées avec des turbines Francis à arbre horizontal ou vertical; en ce cas, on dispose souvent deux rotors montés sur le même arbre. A Mc Call Ferry, par exemple (fig. 232), les turbines *t* sont du type Francis à écoulement intérieur, couplées sur un seul arbre; elles sont capables de développer 13 500 ch sous une chute normale de 16 m, une vitesse angulaire de 94 tours et une admission de 80 0/0; une fois terminée, cette installation aura une puissance de 100 000 ch, dont moitié seulement sont actuellement disponibles.

Si l'on examine les traits caractéristiques de cette usine, on peut remarquer que les grilles et écluses d'amont *b*, *c* sont abritées par une construction joignant le hall des machines *m*; un pont roulant *d* de 15 tonnes facilite la manœuvre des grilles et des divers organes. De même, dans la chambre des génératrices, en raison des dimensions exceptionnelles de celles-ci, fonctionne un pont roulant électrique *e* de 100 tonnes, un très grand espace existe entre la charpente et ce pont; l'auteur présume qu'il a été réservé pour des motifs esthétiques, *emphase* assez contraire à la pratique américaine. Vers l'aval, contiguës à la salle des génératrices et situées au dessus de l'échappement, sont édifiées en *i* les dépendances pour les interrupteurs, transformateurs et autres appareils.

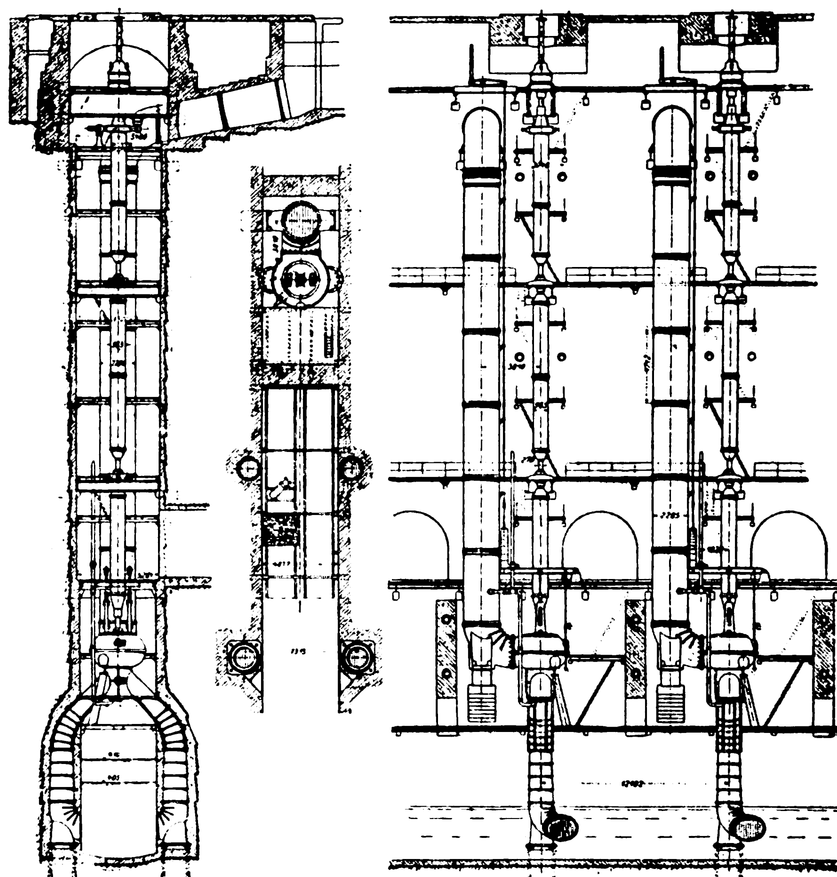


Fig. 233.

A chute moyenne également, quoique d'un agencement tout différent, sont les installations du Niagara (fig. 233); quatre d'entre elles ont une turbine à arbre vertical logé dans un fort tube et leurs dispositifs varient, en ce qui touche le canal de fuite; lors de la première installation, en 1895, les unités de 5000 ch n'étaient pas munies de *tubes de tirage*, tandis qu'on les équipe maintenant de cette façon sur les deux rives, Etats-Unis et Canada; lorsque, au début, ces tubes de tirage ou de fuite n'existaient pas, 700 ch étaient perdus pour chacune des 10 unités en fonctionnement.

Dans les usines à haute chute, si l'installation des turbines est usuellement assez simple, elles nécessitent, par contre, des combinaisons plus compliquées pour les conduites en charge et pour leurs appareils de régulation; en outre, comme elles sont naturellement situées loin du centre de distribution du courant, un plus grand équipement électrique est indispensable avec ce type d'usines. Toutefois encore, eu égard à ce que le terrain est bon marché dans les endroits où elles sont construites, il serait absolument illogique d'économiser sur les dimensions du hall des génératrices, auquel on doit toujours réserver une ampleur suffisante, quant à ce qui regarde les dispositifs de réglage surtout.

Une des plus remarquables stations à haute tête d'Amérique, bien que d'une puissance

moyenne, est celle n° 1 de la compagnie Edison, à Los Angeles; elle comprend 4 unités de 5000 kw, chaque unité consistant en deux roues à action de 3 m de diamètre; elles sont en porte à faux sur l'arbre de la génératrice, installée entre les deux turbines. La rivière Kern est captée par un barrage de 62 m de long et de 6 m de hauteur au-dessus du niveau maximum de l'eau; puis 19 tunnels, ayant ensemble un développement de 13 km, amènent cette eau à des rigoles en bois d'une longueur de 465 m; celles-ci sont prolongées par des conduites en béton armé sur 154 m, jusqu'au bassin de charge où une conduite forcée de 520 m de longueur prend l'eau pour alimenter la station; contrairement à la pratique usuelle, celle-ci passe dans un tunnel et est revêtue de béton; elle a un diamètre de 2,30 m à l'amont et de 1,60 m près des turbines.

L'usine à haute chute de *Snoqualmie Falls and White River* ne doit pas non plus être passée sous silence; on a foncé (fig. 234) un puits de section rectangulaire de 82,35 × 3,00 m dans le seuil de la rivière, à environ 92 m au-dessus des chutes de Snoqualmie; sa profondeur est de 82,50 m, soit le niveau d'aval. A la base de ce puits, a été percé un tunnel *a* de 7,50 m de haut et 3,70 m de large, servant de canal de fuite; la station *b* est également souterraine et commence, elle aussi, à la base du puits; ses dimensions sont : 9 m de haut, 12 m de large et 60 m de long. Un tuyau en charge *c*, de 2,30 m de diamètre, est installé sur toute la hauteur du puits et aboutit, au pied, à une chambre horizontale de distribution *d* de 3 m de diamètre, alimentant les roues à action.

En outre, deux puits supplémentaires vont de la station souterraine à la station de distribution édifiée sur les bords de la rivière, l'un étant utilisé pour les feeders et l'autre pour un ascenseur; par cet agencement, il s'établit un appel naturel d'air provoqué par l'échappement de l'eau dans le canal de fuite, et il en résulte une excellente ventilation du puits et de la chambre des génératrices, qui reste parfaitement sèche et à une température régulière de 10° C.

Dans le choix de l'emplacement d'une usine, la nature du sol doit être prise en sérieuse considération, car cet examen peut amener à en changer la position primitivement projetée; on s'assurera de la résistance du terrain par des sondages et on prendra telles précautions d'usage avec les terres rencontrées, comme, par exemple, l'établissement d'un matelas monolithique sur l'entière surface à couvrir, l'enlèvement du sable et des blocs ébouleux, l'enfoncement de pilotis en bois ou en béton armé, etc.

Ordinairement la fondation est faite en béton dans les proportions de 1 × 2,5 × 5 pour les petites stations et de 1 × 3 × 6 pour les plus grandes; ou façonne encore des blocs de béton quand on a affaire à des machines exceptionnellement lourdes; il faut enfin prévoir un revêtement en mortier riche, qui varie de 25 à 50 mm, selon les dimensions des appareils qui reposeront sur les maçonneries.

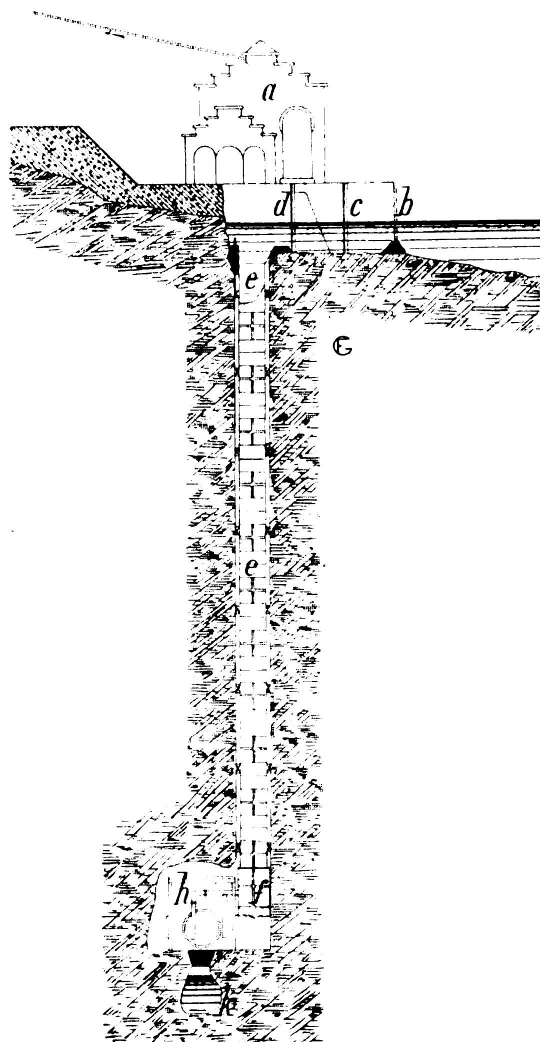


Fig. 234.

Si l'on a fait, en ces dernières années, de rapides progrès quant à la machinerie des installations hydraulico-électriques, il n'en est pas de même en ce qui touche le caractère architectural de ces constructions, en Amérique et en Angleterre tout au moins; par nécessité, on y a créé un abri suffisamment solide et l'ultime but est simplement d'engendrer l'électricité, sur une base commerciale avantageuse; d'ailleurs, c'est presque la règle que les usines primaires sont

fort éloignées des centres de population. On voit tout l'inverse sur le continent européen, pratique qui est considérée comme fort exagérée selon le sentiment américain; au point de vue continental, on a fait des sacrifices importants pour satisfaire au besoin décoratif dans presque toutes les constructions privées ou municipales et la même observation s'applique d'ailleurs aux édifices sanitaires. Mais, de l'avis de l'auteur lui-même, il ne faut pas oublier qu'une installation quelconque dont le cachet est nettement désigné, relativement à son caractère architectural et à sa destination, améliore et accentue la *morale* de l'effort développé, d'où il résulte une plus haute efficacité de l'usine prise dans son ensemble.

Malgré la prévention du public, en général, contre les usines que l'on prétend détruire la perspective ou le paysage des alentours, il s'agit évidemment ici du talent des dessinateurs, qui doivent concevoir une installation s'harmonisant avec la contrée environnante et susceptible parfois d'en rehausser la beauté; il est bon également de rappeler qu'un aspect agréable peut presque toujours être obtenu sans grande augmentation des dépenses de l'entreprise; en réalité, quelques installations proéminentes, qui sont des *chefs-d'œuvre de laideur*, ont coûté beaucoup plus par capacité unitaire que certaines qui se signalent par leur belle apparence.

La superstructure d'une station doit, préférablement, être à l'épreuve de l'incendie, les bâtiments contenant l'équipement électrique spécialement; il faut aussi pourvoir au chauffage et à la ventilation: il est indispensable de ne pas percer d'ouvertures dans la toiture au-dessus des génératrices, ainsi qu'il a été dit, à cause de l'étanchéité problématique des baies et châssis; si ceux-ci font eau sur les génératrices ou autres parties de l'équipement électrique, des courts-circuits en sont forcément la conséquence, d'où des interruptions désastreuses pour le service entier. Semblable recommandation se répète pour l'éclairage et l'aération de la chambre des interrupteurs; l'expérience a montré que de graves accidents se sont produits, lors d'orages soudains, du fait du manque de temps ou de la négligence du personnel pour clore les baies.

(A suivre.) G. FRANCHE.

(D'après *Engineering Magazine.*)

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ÉCLAIRAGE

Les problèmes de l'industrie moderne de l'éclairage.

(Suite et fin) (1).

Le prix de revient de la lampe à arc pourra bénéficier d'une réduction importante, si l'on parvient à produire sur le marché des modèles semblables à ceux existants, mais sans mécanisme de réglage. Les lampes de l'espèce coûtent, avec le mécanisme de réglage, de 90 à 120 mark (de 112,50 à 150 fr); si l'on parvient à se dispenser de ce mécanisme, il deviendra probablement possible de mettre en vente des lampes à arc aux prix de 25 à 37,50 fr, en tout cas à des prix de beaucoup inférieurs à ceux actuellement pratiqués. On cherche en ce moment à construire des lampes à arc dans lesquelles les crayons de charbon se déplacent d'eux-mêmes, c'est-à-dire se rapprochent à mesure qu'ils se consument, sans qu'on ait à faire intervenir un dispositif spécial de réglage. Ce mode de construction se trouve déjà réalisé dans la nouvelle lampe à arc Beck et dans la lampe Timar et Draeger : ces deux lampes fonctionnent sans mécanisme faisant avancer les charbons.

D. — Que pensez-vous de l'avenir de la lampe à mercure? Peut-on espérer faire disparaître les effets désastreux sur la vue qu'on lui a si souvent reprochés?

R. — La lampe à mercure présente un très grand nombre de rayons ultra-violets, et elle est par suite fort précieuse en médecine et pour d'autres applications. La Société dite « Quarzlicht » de Hanau a mis à cet effet sur le marché des lampes de l'espèce logées dans des tubes en quartz. Le verre absorbant les rayons ultra-violets, on construit, en outre, depuis quelque temps, des lampes à mercure logées dans des tubes en verre. Les tubes en verre laissent passer les rayons verts : il s'ensuit que la lumière obtenue avec ces dernières lampes est très froide pour

(1) Voir l'*Électricien*, nº 1037, p. 317.

l'éclairage général, car le spectre du mercure ne contient pour ainsi dire pas de rouge. Or la présence des rayons rouges dans la lumière est très importante pour notre œil, car la lumière artificielle, grâce à eux, se rapproche davantage de la lumière solaire. La lampe à mercure offre cet avantage que sa manipulation est bien moins coûteuse que celle des autres lampes électriques, car elle ne renferme aucun crayon de charbon et elle donne une lumière très constante, bien distribuée. La consommation spécifique de la lampe de mercure en énergie électrique est égale à celle de nos bonnes lampes à arc; elle s'élève de 0,2 à 0,25 watt par bougie. Avec la lumière à arc de Bremer, on peut même descendre jusqu'à une consommation de 0,1 watt par bougie. Mais cette dernière ne convient que pour les grandes sources lumineuses que l'on peut installer à une grande hauteur. La nécessité d'installer les très puissantes sources lumineuses sur des mâts très élevés impose naturellement une limite à l'emploi pratique de la lumière donnée par le gaz comprimé. Il n'est pas possible d'escalader de pareils mâts pour nettoyer les lampes; on devrait donc, pour les opérations de nettoyage, abaisser ces dernières. Mais alors les conduites tubulaires devraient être pour un moment interrompues, d'où des pertes de gaz, sans compter qu'il ne serait guère possible, en remettant la lampe en place, de raccorder les tubes avec la précison qu'exigent les conduites de gaz.

D. — Que pensez-vous de l'avenir de la lumière au gaz comprimé?

R. — Pour le moment, l'éclairage au gaz comprimé trouve un emploi colossal. A Berlin, les rues de quartiers entiers sont déjà éclairées à la lumière Graetzin, laquelle répond très bien à l'objet en vue et admet l'emploi de lampes ayant jusqu'à 4000 bougies de puissance lumineuse; d'autre part, en province et à l'étranger, on rencontre des villes dont des quartiers entiers sont éclairés à la lumière Pharos, système de la Compagnie Auer. Le système Millenium s'est également fort répandu. Ces trois espèces d'éclairage au gaz comprimé commandent aujourd'hui le marché international et elles ont donné des résultats remarquables. Le caractère éminemment pratique de la lumière au gaz comprimé se trouve surtout démontré par ce fait que, dans la seule ville de Berlin, on rencontre aujourd'hui 1693 lampes éclairées avec du gaz comprimé, système Graetzin, et développant une puissance lumineuse qui est presque égale à 4 000 000 de bougies. Le gaz comprimé, en raison de son prix de revient peu élevé et en raison aussi de la puissance et de l'uniformité de sa lumière, constitue le concurrent le plus sérieux que rencontre la lumière à arc dans l'éclairage des rues. Pourtant, je crois que l'emploi de l'énergie électrique finira par l'emporter pour toutes les espèces d'éclairage, tandis que le gaz trouvera une utilisation toujours plus étendue pour la cuisine et le chauffage. Des esprits pessimistes craignent que de nouveaux progrès, dans la technique de l'éclairage, aient pour conséquence un recul de l'industrie gazière et la ruine de nombreuses usines à gaz. Il ne peut pas être question de cela. En premier lieu, la transformation que je prévois ne s'accomplira que très lentement; en second lieu, la consommation du gaz, à mesure qu'elle diminuera pour l'éclairage, augmentera pour la cuisine et le chauffage, car, dans de nombreux cas, le chauffage au gaz est plus économique en même temps qu'il est plus propre que le chauffage au charbon.

D. — La lampe à filament de charbon pourra-t-elle subsister encore longtemps à côté de la lampe à filament métallique? Quelles sont les lampes à filament métallique les plus solides et les plus rémunératrices? Quelles chances a-t-on de rendre les filaments métalliques plus durables? Pensez-vous que l'un des alliages métalliques existants atteindra l'idéal de solidité mécanique et de durée recherché ou estimez-vous que, pour améliorer la situation, il faudra d'abord trouver de nouveaux alliages?

R. — Des lampes à filament métallique actuelles, comme je l'ai déjà dit, celle au tantale présente l'avantage d'une plus grande solidité; mais, par contre, elle consomme beaucoup plus de courant que la lampe au tunsgtène. D'autre part, la fragilité de la plupart des lampes au tungstène actuelles constitue, encore aujourd'hui, un inconvénient très fâcheux. Partout où l'on doit employer des foyers lumineux exposés à des chocs, la lampe au tungstène actuelle ne pourra répondre aux exigences et, par suite, elle ne pourra supplanter la lampe à filament de charbon. Mais il ne faut pas oublier que cette lampe n'en est encore qu'au début de sa carrière. Aussitôt qu'on sera parvenu à lui donner une plus grande solidité mécanique, soit en la construisant avec du tunsgtène pur, soit en trouvant des alliages plus solides, la lampe à filament de charbon disparaîtra, j'en ai la conviction, de plus en plus. La lampe à charbon consomme 3 à 4 watts par bougie, tandis que la lampe à filament métallique ne consomme que 1 watt et même moins : c'est là une différence par trop grande pour que la victoire définitive ne reste pas, en fin de compte, à la lampe à filament mélallique Dans les lampes employées en médecine qui, pour la plupart, sont très petites, les courts filaments métalliques utilisés se comportent aujourd'hui déjà fort bien. Le défaut de solidité mécanique de la lampe au tungstène et la consommation d'énergie dispendieuse de la lampe Tantale se trouvent éliminés de la façon la plus heureuse, aujourd'hui encore, dans la lampe Osram, qui possède une résistance mécanique remarquabble contre les ébranlements et qui réalise en même temps la plus grande éco-

nomie de courant. La même lampe Osram semble avoir, en outre, une durée extraordinaire, car la célèbre revue anglaise *Electrician* vient de signaler une lampe Osram qui a brûlé, dans une mine de charbon d'Angleterre, durant 15 643 heures.

D. — Avec quel système d'éclairage a-t-on la plus grande chance de combattre efficacement les fortes pertes qu'éprouve la source lumineuse par suite du développement de chaleur? L'avenir appartient-il à ce que l'on appelle la lumière froide?

R. — Le mode actuel de production de la lumière constitue le plus défectueux transport de force que l'on puisse imaginer, car la plus grande quantité de l'énergie affectée à l'éclairage se trouve tranformée en chaleur : c'est là le cas pour la lumière au gaz encore plus que pour la lumière électrique. L'avenir appartient donc sans conteste à la lumière froide, qui est incomparablement plus avantageuse au point de vue économique.

Nous disposons déjà d'une lumière dite froide dans la lumière Tesla. Cette lumière, un Américain, M. Moore, est parvenu à la transformer, après de longues recherches, au point qu'on l'emploie pratiquement en Amérique depuis déjà trois ou quatre ans et qu'elle a été importée en Europe où on l'utilise dans un grand nombre d'installations. Il s'agit de très grands tubes Tesla, mesurant des longueurs de 20 à 60 m., que l'on installe dans le local que l'on veut éclairer. On obtient, grâce à ces tubes, un effet tout particulier d'éclairage très uniforme que ne donne aucun autre système. La lumière ainsi réalisée est très diffuse; elle présente un avantage essentiel sur la lumière à incandescence et sur la lumière à arc en ce sens que l'on n'a pas besoin d'employer, avec elle, des globes protecteurs. L'impression d'ensemble que produit aujourd'hui une assez grande salle éclairée avec les procédés ordinaires se trouve fâcheusement influencée par ce fait que la lumière se trouve répartie et concentrée sur différents points. On cherche à remédier à cet inconvénient, présentant un caractère importun, quand il s'agit de la lumière incandescente et surtout de la lumière à arc, en employant des globes dépolis ou des réflecteurs directs. Là où on a recours à l'utilisation de globes, d'écrans, de réflecteurs, ou encore à l'éclairage indirect, etc., on perd de 10 à 50 0/0 et plus de la lumière primitivement fournie. La consommation spécifique, ramenée à l'éclairage d'une surface, c'est-à-dire la consommation spécifique pour l'éclairage indiqué, s'élève donc à des chiffres énormes, insoupçonnés généralement. Voilà un désavantage commun à tous les modes d'éclairage jusqu'ici existants. Par contre, la lumière Moore, pour l'exploitation de laquelle une société par action, la *Moore-Licht-Aktiengesellschaft*, s'est organisée à Berlin et qui a déja fait son apparition dans d'autres grandes villes d'Allemagne, entraîne une transformation complète sous ce rapport. Elle donne, dans la mesure la plus étendue, une répartition excellente et uniforme de l'éclairage. En outre, elle présente une couleur jaune-rosée : elle contient donc tous les rayons qui conviennent à la vision humaine.

La lumière Moore n'est pas froide dans le sens absolu du terme; mais elle semble être la lumière la plus froide présentement connue et elle est, par suite, éminemment économique.

D. — Quelles sont les causes qui font que la lumière froide, laquelle réunit théoriquement l'effet lumineux le plus élévé et le rendement le plus élevé, laquelle représente par suite, au point de vue économique, la solution de la question de l'éclairage idéal, n'a pas encore atteint ce but dans la pratique?

Quelle sera, suivant vous, la lumière la plus économique de l'avenir, tant pour le petit que pour le gros consommateur?

R. — Dans les essais de production de lumière froide, on n'a pu jusqu'ici fonctionner qu'avec des courants de très haute tension, — d'où perte d'une trop grande quantité d'énergie. Mais il n'est nullement impossible que l'on arrive bientôt à supprimer cet inconvénient et, d'après mes informations, l'emploi de la lumière Moore constitue déjà une première étape dans la voie qui doit conduire à cette suppression.

La lumière la moins onéreuse pour le petit consommateur est, encore aujourd'hui, celle donnée par la lampe à pétrole, car la lumière du petit consommateur ne doit pas coûter plus de 1,25 centime par heure, étant donné qu'une intensité lumineuse de 10, 12, au plus 15 bougies, lui suffit. Il faut, avant tout, que la lumière du petit consommateur soit d'un prix minime. Non seulement le bon marché de la lampe, mais encore l'indépendance illimitée de cette lampe qui peut être transportée d'une pièce à l'autre sans que l'on ait à tenir compte d'une canalisation : voilà les facteurs qui ont encore la plus haute importance pour la lumière du petit consommateur. Au point de vue de la sécurité du fonctionnement, la lampe à pétrole n'est naturellement pas aussi sûre, il s'en faut de beaucoup, que la lumière électrique, car, avec la lampe à pétrole, lorsque celle-ci est épuisée, il peut toujours se produire une explosion des gaz. Par contre, avec une bonne installation d'éclairage électrique, on peut aujourd'hui considérer les risques de court-circuit comme inexistants.

En ce qui concerne les différentes espèces d'éclairage au gaz, la lumière suspendue au gaz incandescent est devenue la plus économique et a très rapidement conquis droit de cité. Alors qu'un brûleur Lilliput ordinaire de 40 à 50 bougies consomme de 60 à 65 litres de gaz et que les brûleurs plus grands, de 70 à 80 bougies, consomment jusqu'à 120 et 130 litres de gaz, le bec

renversé à gaz incandescent ne consomme, suivant ses dimensions, que de 30 à 90 litres de gaz en développant une puissance lumineuse de 35 à 120 bougies; il est donc presque moitié moins coûteux que le bec ordinaire à gaz incandescent. Il faut noter, en outre, que ces chiffres deviennent encore plus avantageux, lorsque l'on alimente le bec renversé avec du gaz comprimé.

On doit encore remarquer que l'éclairage au pétrole avec manchon incandescent est bien moins coûteux que l'éclairage de la lampe au pétrole ordinaire. La lampe au pétrole avec manchon incandescent est produite surtout en Allemagne, par la maison Ehrich et Grætz. Voici, du reste, un petit tableau statistique qui indique parfaitement les différences de prix, en partie extraordinairement élevées, des divers modes d'éclairage.

100 bougies reviennent à :

Avec la bougie stéarine. . . .	172	centimes
— la lampe à filament de charbon.	26	—
— le bec fendu ordinre (flamme de gaz brûlant à l'air libre).	25	—
— la lampe ordinaire à pétrole.	11,7	—
— la lampe Tantale.	11	—
— la lampe à arc ordinaire pourvue d'un globe. . .	10	—
— la lampe Just.	8,2	—
— la lampe à alcool avec manchon incandescent. . .	6	—
— le bec Auer fixe.	3,7	—
— le bec Auer renversé. . .	2,2	—
— la lampe à arc-flamme. . .	1,7	—
— la lampe à pétrole avec manchon incandescent un peu moins de.	1,7	—
— le bec renversé Graetzin à gaz comprimé.	1,1	—

Dans cette statistique on a évalué les sources d'énergie à un prix très élevé : en effet, on compte le kw-heure à 0,75 fr, alors qu'il ne coûte que 0,60 fr à Berlin; on compte le mètre cube d'éclairage à raison de 0,25 fr, alors qu'il ne se paye que 16,25 fr à Berlin; enfin on compte le litre de pétrole à raison de 0,25 fr.

D. — Quelle est, en outre du rendement, la question la plus importante dans le domaine de la technique moderne de l'éclairage? N'est-ce pas la question hygiénique de l'éclairage dans son influence sur la vision et sur les organes respiratoires?

R. — La question la plus importante de la technique moderne de l'éclairage est aujourd'hui la question hygiénique. Elle prend toujours plus d'ampleur et, par suite, elle ouvre la voie à la lumière électrique. Les autres agents d'éclairage, le gaz et le pétrole, donnent des produits de combustion nocifs pour nos poumons; l'acide carbonique et, dans le cas de combustion incomplète, l'oxyde de carbone. Un autre inconvénient important provient du fort dégagement de chaleur donné par l'éclairage au gaz et par l'éclairage au pétrole. Au point de vue hygiénique, pour l'éclairage des locaux dans lesquels se tiennent des personnes, l'avenir appartient incontestablement à la lumière électrique. Enfin, d'une manière générale, dans l'éclairage des locaux d'habitation, l'on devrait procéder avec plus de prudence, ne point produire au hasard une quantité considérable de lumière, mais bien se préoccuper plutôt d'avoir une lumière bien distribuée.

D. — Nous avons établi quelle est la lumière la plus économique et, en même temps, quelle est celle promettant de devenir la plus économique dans l'avenir. Voudriez-vous me dire maintenant quelle est la lumière la plus hygiénique?

a) Pour l'éclairage des habitations?

b) Pour l'éclairage des grands locaux destinés soit au travail, soit aux divertissements?

R. — La lumière la plus hygiénique est encore la lumière électrique et particulièrement celle donnée par la lampe à incandescence. Sous ce rapport, la lampe à filament métallique nous est fort précieuse; elle élimine complètement la petite lampe à arc à charbon dont le rôle, à mon sentiment, est complètement terminé. La lampe à filament métallique a le grand avantage de donner une intensité lumineuse absolument uniforme, ce qui offre une importance extraordinaire pour l'hygiène de la vue. La lampe à arc est particulièrement appropriée aux très grands locaux et aux très puissantes sources lumineuses; pour les locaux de moyenne grandeur et pour les sources lumineuses jusqu'à 1000 bougies, une seule lampe au tungstène suffit, du genre de celles que la compagnie Auer de Berlin construit sous le nom de lampes Osram ou du genre de celles que la compagnie des lampes au tungstène d'Augsbourg construit sous le nom de lampes Just. Ces lampes à filament métallique n'ont pas un fonctionnement plus onéreux que celui des lampes à arc. Dans la lampe à arc on a toujours le vacillement occasionné par le mécanisme de réglage, sans parler des frais qu'occasionnent le remplacement des charbons et l'entretien. D'ailleurs, les grandes lampes à filament métallique ont déjà une durée de fonctionnement plus grande due à ce que leurs filaments métalliques sont plus gros.

Au point de vue hygiénique, la lumière électrique occupe aujourd'hui le premier rang. En même temps on s'applique à améliorer toujours davantage l'éclairage du petit consommateur. Enfin on recherche sans cesse la lumière la plus claire possible, en sorte d'obtenir une plus grande utilisation de la source d'énergie, de donner à la transformation un caractère plus favorable. On

s'efforce, de plus, de se rapprocher autant que possible de la lumière solaire, sous le rapport de la qualité et de la composition de la source lumineuse. La lumière artificielle se rapprochant le plus de la lumière solaire est celle du courant électrique, avant tout celle des bonnes lampes modernes à filament métallique qui répandent un éclat d'un très beau blanc, tandis que les rayons très verts dominent dans la lumière au gaz incandescent. La lampe à pétrole émet des rayons très rouges; ces derniers, là où ils dominent, sont fort dispendieux, car ils consomment beaucoup plus d'énergie que, par exemple, les rayons verts. La différence est énorme; on en trouve une preuve dans ce fait que, au cas de production de rayons verts, à égalité de consommation d'énergie, on obtient un effet 100 000 fois plus grand que le cas de production de rayons rouges. Mais la lumière verte est un article que personne n'achète, car on ne recherche aucune lumière monochrome, en raison de la fatigue qu'en éprouve l'œil. C'est pourquoi la lumière émise par le mercure, très fortement chargée de rayons verts, ne se prête pas à l'usage général, car si l'on veut supprimer ces incommodes rayons verts, on n'obtient aucune lumière. — G.

Renseignements industriels et financiers

Société d'éclairage et de force de Vougeot.

Société anonyme française constituée le 12 août 1909, suivant acte reçu par Me Caussin, notaire à Dijon.

Siège social : Vougeot (Côte-d'Or).

Objet : distribution et vente de l'énergie électrique à Vougeot et lieux voisins.

Durée : trente-cinq ans, à partir du 12 août 1909.

Capital de 100 000 fr, divisé en 1000 actions de 100 fr entièrement libérées.

Pas encore de bilan.

1re émission de 1000 obligations de 100 fr productives d'intérêt à 4 1/2 0/0 par an, nets d'impôts et remboursables au pair dans un délai de vingt-cinq années par voie de tirage au sort.

Garantie : tout l'actif social.

L'administrateur délégué,
A. Lesueur, à Vougeot (Côte-d'Or).

Société électrique de Bresles.

Société anonyme française. — Siège : Bresles. — But : éclairage électrique et force motrice. — Durée : vingt années. — Capital : 60 000 fr, divisé en 550 actions de 100 fr à souscrire et 50 actions d'apport au fondateur. — Partage des bénéfices : 5 0/0 réserve légale, 5 0/0 intérêt aux actions, puis sur complément : 10 0/0 au conseil d'administration, 20 0/0 à la gérance, 70 0/0 aux actionnaires. Obligations : 110 de 500 fr, à 4,50 0/0, émises à 450 fr. et remboursables au pair par tirage annuel en vingt années, à raison de 5 par an pendant dix-neuf ans, 15 la vingtième année. Garanties : usine électrique, machines, appareils. — Pas de bilan.

Le fondateur : J. Bligny.

Société hydro-électrique de Choranche-en-Vercors et de Bourg-de-Péage.

Société anonyme française en formation. Statuts déposés en l'étude de Me Bussillet, notaire à Bourg-de-Péage (Drôme). Siège : Bourg-de-Péage (Drôme). Durée : 60 ans, à compter de la constitution. — Objet : 1° L'obtention ou l'exploitation de tous privilèges, monopoles, concessions et autorisations pour la production et la distribution de l'électricité, sous forme d'éclairage et de forme motrice au moyen d'une chute d'eau sur la rivière La Bourne, l'achat, création et exploitation de toutes industries connues, la participation dans toutes opérations se rattachant à ces objets. Capital : 1 100 000 fr en 2200 actions de 500 fr, dont 60 attribuées au fondateur et 2140 à souscrire en numéraire et à libérer d'un quart en souscrivant. — Apports : Par le fondateur 1° de ses droits de riveraineté sur la rivière La Bourne au lieu Gouffre-de-la-Croix, commune de Chatelus et Pont-en-Royans; 2° de la concession obtenue de la ville de Bourg-de-Péage; 3° des concessions en cours d'obtention des communes de la Sône, Saint-Hilaire, Saint-Nazaire, Saint-Marcellin; 4° des démarches, études, et plans et devis relatifs à ces affaires; 5° de la somme de 10 000 fr en espèces déposée à titre de cautionnement pour la concession de Bourg-de-Péage. En représentation de ces apports, il est attribué au fondateur 75 000 fr en espèces et 60 actions. — Année sociale; elle commence le 1er janvier et finit le 31 décembre — Administrateurs : l'assemblée générale annuelle se réunit avant la fin du mois de mars sur un avis inséré dans un journal de Romans et de Lyon, 16 jours à l'avance. — Les assemblées constitutives sont convoquées de la même manière par un avis inséré au moins 5 jours à l'avance pour la première et 8 jours pour la seconde. — Sur les bénéfices nets, il est prélevé : 1° 5 0/0 pour la réserve légale; 2° 15 0/0 au conseil d'administration; 3° 80 0/0 aux actionnaires. Jetons de présence aux administrateurs. — Pas de bilan.

Le fondateur :
Louis-Alphonse Clément-Poitiers,
expert, Romans, rue Jacquemart.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Contact tournant, système J. Delon : Société française des câbles électriques (système Berthoud-Borel et Cie), 41, chemin du Pré-Gaudry à Lyon.

Le Gérant : L. De Soye.

Paris. — L. de Soye, impr., 18, r. des Fossés-S.-Jacques.

Alternateur compound, système Parsons.

L'alternateur compound triphasé, exposé à Bruxelles par MM. C. A. Parsons et Cie, de Newcastle-on-Tyne, est remarquable par sa simplicité. En effet, le compoundage est obtenu par un seul appareil électromagnétique n'ayant aucune pièce en mouvement et ne comportant ni solénoïde, ni électro-aimant, ni condensateur. Ce système de compoundage exige seulement le montage d'une excitatrice spéciale.

Pour un alternateur donné, la chute de tension varie avec la charge; elle varie également avec le facteur de puissance du réseau, augmentant lorsque ce dernier diminue. On arrive à régler la tension, soit pour la maintenir constante, soit pour l'augmenter graduellement avec la charge, en faisant varier la tension du courant continu d'excitation des inducteurs, tension que l'on règle à son tour en agissant sur le rhéostat de champ de l'excitatrice, si cela est suffisant, ou par tout autre moyen, tel que l'insertion de résistances dans le circuit inducteur de l'alternateur. Ce mode de régulation à la main est loin d'être satisfaisant dans le cas où des variations importantes de tension ne peuvent être admises, par exemple, lorsque des lampes sont alimentées par un circuit soumis à des variations de charge considérables, comme c'est le cas d'installations où la plus grande partie de la charge est utilisée pour alimenter des moteurs, ainsi que cela a lieu dans les houillères et dans des usines importantes.

Le maintien d'une tension constante ne présente pas seulement une grande importance au point de vue de l'alimentation des lampes reliées au circuit, pour lesquelles on doit éviter toute variation gênante de leur puissance lumineuse, mais encore en ce qui concerne le bon fonctionnement des moteurs. En effet, une chute de tension a pour conséquence d'augmenter l'intensité du courant nécessaire au fonctionnement des moteurs; dans ces conditions, il se produit une nouvelle baisse de la tension, l'intensité augmente de nouveau, souvent à un tel point que les coupe-circuit fonctionnent et que les moteurs s'arrêtent. Dans les charbonnages, où très souvent un groupe générateur de faible puissance est utilisé pour alimenter un petit nombre de moteurs de grande puissance relative, des arrêts de ce genre se produisent fréquemment et l'on se trouve alors dans l'obligation d'immobiliser un homme qui a pour unique occupation de régler la tension à la main. Ce mode de procéder est onéreux et est loin d'être efficace, car, malgré toute son attention, un homme ne peut suivre assez promptement les variations de charge pour pouvoir prévenir les importantes variations de tension qui, souvent, se produisent brusquement.

Dans ces conditions, il faut avoir recours à un mode de régulation automatique de la tension. C'est le compoundage de l'alternateur que MM. Parsons et Cie ont employé. Dans le cas d'une dynamo à courant continu, le problème est résolu depuis longtemps, puisqu'il suffit de faire passer le courant principal produit par la dynamo dans l'inducteur au moyen d'un enroulement spécial en série renforçant ainsi le champ magné-

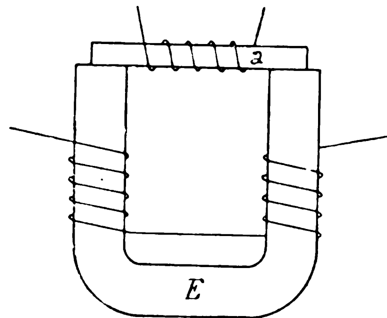


Fig. 235.

tique à mesure que la charge augmente, ce qui a pour effet de maintenir la tension constante et même de l'augmenter en cas de besoin. La même solution n'est plus applicable à une génératrice à courants alternatifs, car, si pour la dynamo à courant continu il suffit de renforcer l'intensité d'un champ magnétique à direction unique pour maintenir une tension constante, on ne dispose, pour l'alternateur, que d'un courant alternatif.

Plusieurs procédés ont été imaginés pour que le courant alternatif puisse agir sur le champ magnétique de manière à en augmenter l'intensité à mesure que la charge augmente. Parmi ces différents procédés, deux seulement, jusqu'à présent, ont reçu la sanction de la pratique : celui de M. Latour et celui de MM. Parsons et Cie que nous allons décrire.

Le système Parsons est fondé sur le phénomène suivant : un courant alternatif ne peut pas

produire directement un champ magnétique à direction unique, mais il peut exercer une action considérable pour l'affaiblir.

Soit, en effet, un électro-aimant E constitué par un noyau de fer doux (fig. 235) et par un enroulement et que cet électro-aimant soit fortement excité, une partie du flux s'échappe par l'armature dont le fer est fortement saturé, c'est-à-dire incapable de donner passage à un nombre plus grand de lignes de force, même si le courant

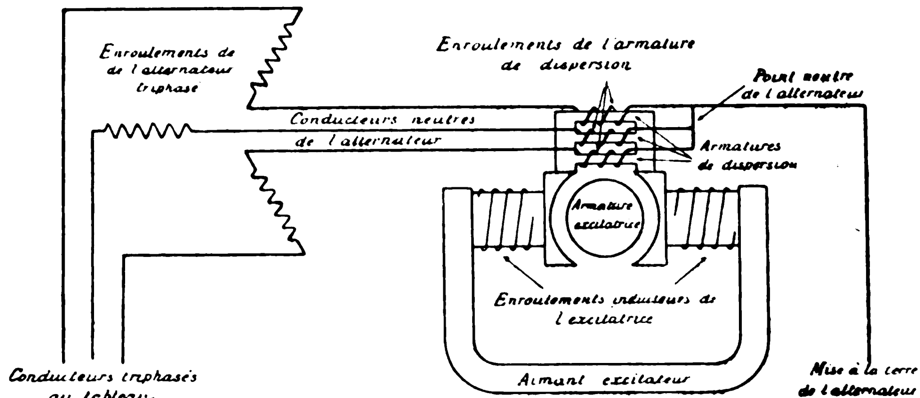


Fig. 236.

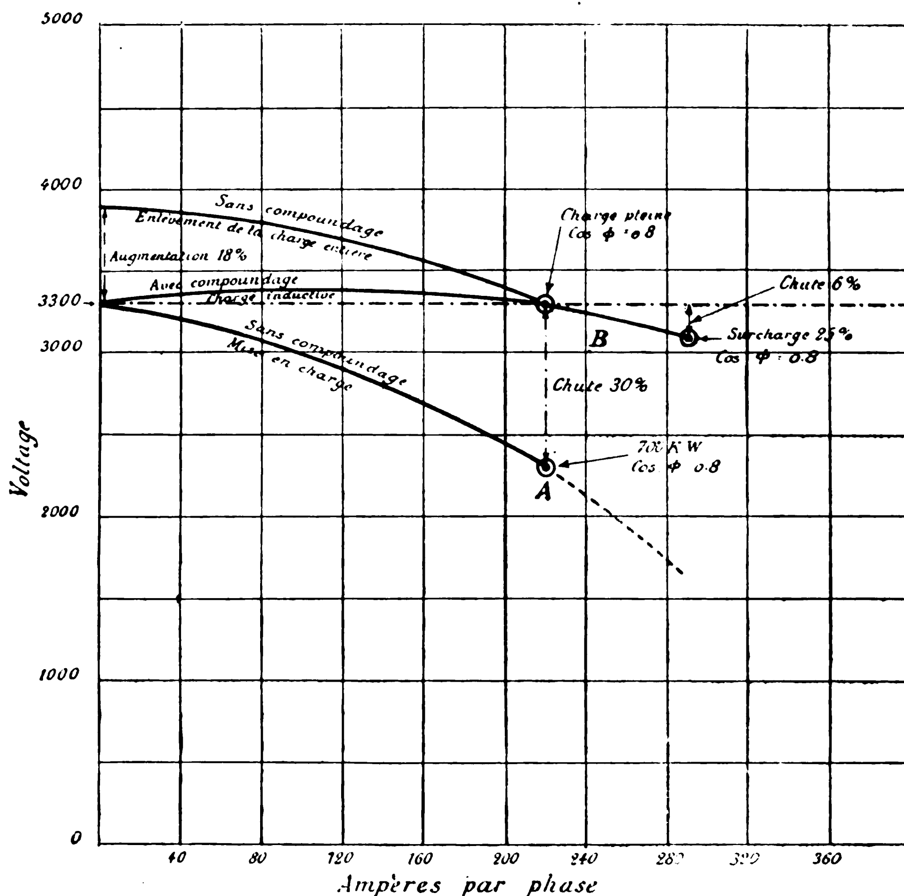


Fig. 237.

enroulement excitateur parcouru par un courant continu; si, sur les pôles de cet électro-aimant, on place une armature en fer doux *a* munie d'un d'excitation est augmenté d'intensité; pour que le fer de cette armature soit fortement saturé, il est nécessaire que sa section transversale soit

plus faible que celle du noyau de l'électro-aimant. Si, dans ces conditions, on fait passer, dans l'enroulement de l'armature, un courant alternatif, on comprend que s'il passe dans une certaine direction, il ne peut, à cause de la saturation du fer, augmenter de beaucoup le flux de dispersion à travers le fer de l'armature; mais, s'il passe dans la direction contraire, il peut réduire de beaucoup ce même flux à la condition que son intensité soit suffisante.

C'est sur ce principe qu'est fondé le dispositif de compoundage appliqué dans l'alternateur Parsons.

La figure 236 montre schématiquement le compoundage d'un alternateur triphasé. Les pièces polaires de l'inducteur de la dynamo excitatrice à courant continu sont réunies par un pont formé de tôles de fer. Les pôles étant fortement excités, une partie du flux s'échappe par ce pont qui constitue ainsi un circuit de fuites et le fer se trouve fortement saturé.

Les conducteurs des trois phases de l'alternateur, avant d'aboutir au point neutre (montage en étoile), sont enroulés chacun autour d'un noyau formant chacun une partie du circuit de fuites. Ce circuit de fuites, constitué par du fer feuilleté et de section convenable pour qu'il soit fortement saturé, laisse donc passer un flux tantôt accru par le flux alternatif, tantôt diminué. Lorsque la force magnétomotrice alternative s'ajoute à la force magnétomotrice continue, le flux de fuites n'est guère augmenté à cause de la grande saturation du fer; au contraire, lorsqu'elle est soustractive, elle diminue le flux de fuite et le flux principal, passant par les pièces polaires et agissant sur l'induit, s'accroît.

Donc, si la charge de l'alternateur vient à augmenter ou, en d'autres termes, si la demande de courant augmente, le flux alternatif prend une valeur plus grande. Il n'a d'effet que dans un seul sens, effet consistant à augmenter le flux continu.

L'augmentation de charge produit, par conséquent, une augmentation d'intensité du courant d'excitation qui est pratiquement instantanée.

Dans la figure 236, le fil neutre est indiqué comme relié à la terre, ce qui n'est pas toujours le cas, car on préfère souvent isoler le point neutre.

Le diagramme (fig. 237) donne trois courbes relatives à un alternateur de 1000 kilowatts, produisant des courants triphasés sous 3300 volts.

Courbe A. — Chute de tension de 30 0/0 lorsque l'on applique brusquement la charge sans compoundage.

Courbe B. — Chute de tension nulle lorsque l'on applique brusquement la pleine charge inductive et chute de 6 0/0 avec 25 0/0 de surcharge en utilisant le compoundage.

Courbe C. — Élévation de tension de 18 0/0 lorsque l'on supprime brusquement la charge sans compoundage.

Ces trois courbes ont été relevées sur un circuit inductif présentant un cos φ égal à 0,8.

Dans quelques cas spéciaux, on utilise des transformateurs d'intensité au lieu de faire passer directement le courant principal autour des armatures de dispersion.

Ce système de régulation de la tension présente cet avantage que l'alternateur peut être construit pour un courant de court-cuircuit beaucoup plus faible. On a reconnu, en effet, que, lorsque l'on exige que la tension d'un alternateur reste aussi constante que possible avec des charges variables, le courant qui passe, lorsque l'alternateur est mis accidentellement en court-circuit, est beaucoup plus intense que lorsque l'alternateur a été établi en vue d'une régulation moins précise. Ces puissants courants de court-circuit causent non seulement plus de dégâts au point endommagé, mais ils peuvent aussi détériorer les enroulements de l'alternateur. L'emploi du dispositif de compoundage Parsons permet de réduire facilement du tiers l'intensité du courant résultant de la mise en court-circuit de l'alternateur.

Pour appliquer le dispositif de compoundage Parsons à une installation existante, il est nécessaire, dans la plupart des cas, d'installer une nouvelle excitatrice; mais dans les usines génératrices où la régulation est défectueuse, un groupe moteur-générateur-excitateur peut être installé avec adaptation du compoundage. Un seul groupe de ce genre permettrait de grandement améliorer le réglage de la tension et pourrait, dans le plus grand nombre de cas, être monté pour fournir le courant d'excitation à l'un quelconque des alternateurs de l'usine.

J.-A. Montpellier.



Usine hydraulico-électrique de Beswitz (Allemagne).

Cette usine est intéressante en ce qu'elle est l'une des premières créées par une association coopérative pour faire face aux besoins de l'industrie agricole; son origine est une installation établie en 1906 pour le service d'une exploitation privée; elle a donné d'excellents résultats et, avec celle de Lottin, créée dans des conditions identiques, elle a servi de modèle à d'autres entreprises du même genre, comme celles de Birnbaum-Meseritz-Schwerin, Flatow-Brojanke, Deutsche-Krone, etc.

Elle est établie sur le Wipper et utilise une chute de 4,5 m, formée par ce cours d'eau; les travaux d'aménagement ont été assez simples; les ouvrages de prises d'eau comprennent principalement un barrage de 156 m de largeur.

Usine. — L'équipement se compose de trois turbines horizontales actionnant chacune un alternateur triphasé, avec régulateur par servomoteur; l'une des turbines peut fournir 230 ch, les deux autres, 128; les génératrices ont une puissance apparente de 180, 100 et 100 kilovolts-ampères. Dans un bâtiment annexé à l'usine est installée, comme réserve, une locomobile à vapeur surchauffée de 300 ch, accouplée à un alternateur de 300 kilovolts-ampères. Le courant est produit en triphasé à 230 volts; des transformateurs statiques élèvent la tension à 10 000 volts, ce qui suffit pour le transport économique aux points les plus éloignés du réseau, soit jusqu'à 40 km de distance. Un tableau à basse tension, portant les appareils pour la mise en parallèle des machines, les régulateurs automatiques et les indicateurs de tension, ainsi que le fréquencemètre et le wattmètre du groupe de réserve, dessert les machines génératrices. Le courant à basse tension venant des barres est envoyé, par l'intermédiaire de tableaux munis de compteurs, aux trois transformateurs, dont la puissance unitaire est de 200 kilovolts-ampères. Un tableau à haute tension, avec interrupteur à huile et fusibles, dessert les côtés haute tension des transformateurs; les courants venant de ceux-ci sont conduits aux barres omnibus, lesquelles sont munies de voltmètres statiques, de déchargeurs à jet d'eau et de parafoudres; des interrupteurs à huile permettent de mettre les voltmètres hors circuit pour qu'on puisse y avoir accès pendant le travail; pour les parafoudres et déchargeurs, des interrupteurs séparateurs sont employés.

Départs des lignes. — Les lignes de départ sont protégées contre les surcharges et les courts-circuits par des dispositifs automatiques. Elles sont, en outre, pourvues de parafoudres à cornes et de déchargeurs électrostatiques; ces derniers sont formés de deux électrodes placées en regard et reliées aux cornes des parafoudres; la distance entre ces électrodes se modifie automatiquement, par attraction électrostatique, selon le potentiel auquel elles sont portées; en série avec chaque parafoudre est placée une résistance liquide; des interrupteurs séparateurs à couteau permettent de mettre les parafoudres hors circuit; tous les appareils de sûreté pour la haute tension sont enfermés dans une cage en treillis métallique; les différents appareils occupent les cinq étages de la tour de départ.

Lignes à haute tension. — Le développement total du réseau à haute tension est de 225 km; le système a été étudié en vue de permettre ultérieurement l'application du labourage électrique. Les isolateurs sont établis pour une tension de service de 15 000 volts. Les supports sont en fer en U. Les lignes croisent en 11 points les voies de chemin de fer; il avait d'abord été stipulé que la traversée des voies devrait se faire par câble, mais les autorités sont revenues sur leur décision et le croisement est aérien; un filet de protection, formé de 6 ou 8 fils d'acier galvanisé et de fils transversaux, enveloppe les lignes au-dessous et sur les côtés; les transversaux et les longitudinaux ne peuvent être espacés de plus de 50 cm; les lignes sont équipées de la même façon au croisement de circuits télégraphiques ou téléphoniques. Dans les parties où elles longent des circuits de cette dernière espèce, les fils sont transposés. Des interrupteurs placés sur les poteaux permettent de sectionner les lignes.

Postes de transformation. — Tous les postes de transformation sont établis par les abonnés, en dehors de leurs installations.

Ils comprennent deux compartiments; le compartiment supérieur contient les appareils à haute tension, les fusibles et les parafoudres; des interrupteurs séparateurs permettent de couper le circuit de ces instruments; ce sont des interrupteurs à huile actionnés de l'extérieur; les conducteurs à haute tension sont introduits dans le poste au moyen de tubes en porcelaine; le compartiment inférieur est occupé par le transforma-

teur, que recouvre une armoire, et par le tableau à basse tension; il contient aussi l'interrupteur, les fusibles, un voltmètre et un dispositif contre les surtensions ainsi que deux compteurs, l'un pour la force et l'autre pour l'éclairage. La tension de distribution est de 220 volts. Afin de faciliter le service dans les champs, on emploie des postes de transformation mobiles que l'on relie aux lignes à un endroit quelconque; ces postes comprennent un transformateur, trois câbles de prise de courant; un interrupteur à huile à déclenchement automatique, un compteur, une boîte de prise de courant, un câble souple; des parafoudres à rouleaux les protègent contre les décharges atmosphériques et pour mettre le personnel à l'abri de tout danger, on relie le châssis du véhicule à la monture des poteaux de manière à les relier avec la terre.

Applications. — L'énergie électrique est employée principalement : à l'éclairage, au battage, à l'actionnement des coupe-navets, hache-paille, pompes, machines-outils, trieurs, écrémeuses, etc. On utilise des moteurs fixes et des moteurs transportables.

L'usine alimente cinq laiteries, où l'électricité est employée pour la force à l'exclusion de tout autre agent; cinq distilleries, qui se trouvent dans le même cas; un atelier de réparations, etc. Le chauffage électrique est employé pour le repassage. L'éclairage électrique s'utilise pour les habitations, les écuries, les magasins. Il y a, actuellement, 78 sous-stations fixes, alimentant 71 exploitations agricoles, 6 localités, 1 station de chemin de fer. Au début, la clientèle a surtout été composée de grands propriétaires, mais les petits fermiers ont rapidement suivi l'exemple qui leur était donné. Le tableau ci-après montre le développement qu'ont atteint les différentes applications.

TABLEAU I

	Force motrice.			Eclairage.	
	Nombre de moteurs.	Puissance en chevaux.	Puissance absorbée en kw.	Nombre de lampes.	Puissance absorbée en kw.
PETITES EXPLOITATIONS					
a) Battage-préparation	43	202	176	2630	144
b) Pompes	3	5	5		
c) Laiterie	2	25	22		
d) Travail du bois	4	8	7		
e) Usages domestiques	5	16	14		
f) Menuiserie	10	35	31		
g) Boucherie	6	10	9		
h) Forges	6	12	11		
i) Ateliers	5	10	9		
Total	83	323	284	2630	144
GRANDES EXPLOITATIONS					
Industries agricoles.					
a) Battage	37	710	618	4225	240
b) Préparation-nourriture	57	243	210		
c) Pompes	22	53	49		
Industries connexes.					
a) Laiteries	5	44	36		
b) Distilleries	16	80	68		
c) Dessiccation de pommes	2	16	14		
d) Travail du bois	8	78	66		
e) Eclairage (convertisseur)	9	25	21		
f) Usages domestiques	3	7	6		
Total	154	1256	1088	4225	240

Du courant est également fourni à la station de chemin de fer de Stolp (9 moteurs, 60 ch, 55 kw; 584 lampes, 82 kw.)

Conditions de vente du courant. — Les abonnés ont à installer eux-mêmes les stations de transformation qui sont nécessaires pour les desservir; l'équipement est toutefois fourni par la coopérative, à l'exception du tableau à basse tension. Les coopérateurs principaux sont reliés au réseau téléphonique de l'Etat et ils ont la charge de veiller au maintien des installations en bon état et notamment de prévenir l'usine de tout dérangement survenant sur le réseau. Ils souscrivent pour un minimum de consommation de 5 kw-heure par an pour chaque arpent de terre labourable; le prix de l'énergie est de 0,30 fr par kw-heure pour l'éclairage; pour la force, il est de 0,20 fr pour des consommations jusqu'à 2400 kw-heure, de 0,19 fr pour une consommation de 2401 à 4800 kw-heure de 0,18 fr pour 4801 à 7200, de 0,17 fr pour 7201 à 9600, de 0,16 fr pour 9601 à 12 000, de 0,15 fr au delà de 12 000 kw-heure.

Résultats constatés. — *Battages.* — Avec les prix indiqués, la dépense d'énergie équivaut à la dépense de charbon observée dans le cas de la commande par locomobile à vapeur ; mais il y a économie sur les dépenses de personnel, de graissage, de réparations et d'entretien; de plus, le battage électrique possède des avantages non négligeables de facilité et de régularité dans le service. Les batteuses en usage sont généralement des machines de 1,52 m de longueur et de 0,55 m de diamètre; elles nécessitent un moteur de 20 ch. Le tableau II résume quelques résultats constatés.

TABLEAU II

	Dépense par quintal de matière	
	Saison 1907 Kw	Saison 1908 Kw
Sans presse. — Avoine	0.3	0.4
Seigle	0.6	0.5
Mélange	0.5	0.5
Avec presse. — Avoine	0.35	0.45
Seigle	0.7	0.6

Préparation de la nourriture. — Quelques renseignements à ce sujet sont donnés dans le tableau III; les chiffres indiqués sont relatifs à la commande individuelle; lorsque les machines sont actionnées en groupe, la dépense s'augmente des pertes dans la transmission, qui absorbe de 1 à 3 kw. Le rendement des grands moulins (5 quintaux par heure) à égruger est meilleur que celui des petits (2 à 3 quintaux.) Les moulins à avoine absorbent en moyenne 2,5 kw pour un débit de 10 quintaux par heure. Pour un concasseur de tourteaux donnant 5 quintaux en 10 minutes, la puissance est de 1 kw. Les coupe-navets employés avec la commande électrique sont, pour la plupart, d'anciennes machines à la main; elles fonctionnent à une vitesse de 60 tours par minute, avec un débit de 20 quintaux en 15 minutes; la puissance nécessaire est de 0,9 kw.

TABLEAU III

	Dépense par quintal kilowatt-heure	Coût, par quintal, en comptant le courant à 15 centimes
Moulin à égruger:		
Seigle d'hiver fin	0,23 — 0,8	3,5 — 12
— gros	0,23 — 0,6	3,5 — 9
Avoine d'hiver fine	0,3 — 0,6	4,5 — 9
— grosse	0,25 — 0,5	3,8 — 7,5
Presse-avoine	0,25	3,8
Concasseur	1 30	0,5
Coupe-navets	1 80	0,2
Hache-paille (7-8cm. de long).	0,15 — 0,2	2,3 — 3

Pompes. — Pour refouler 7500 litres d'eau, puisée à 6 m de profondeur, dans un réservoir surélevé de 8 m, il faut une pompe de 1 kw, ce qui correspond à une dépense de 0,1 kw-heure pour élever 1 m³ d'eau à 10 m de hauteur.

Distilleries. — Dans une distillerie, un moteur de 10 ch actionne deux pompes à eau, la pompe à vinasse, le pressoir, une machine à laver, une cuve-matière et une transmission; la machine frigorifique est munie d'un moteur indépendant naturellement; ces machines ne fonctionnent pas toutes ensemble; la dépense est de 35 kw-heure environ par jour. La commande des machines frigorifiques est l'une des applications les plus courantes dans les distilleries; le rendement est généralement très bon, bien que l'on emploie principalement les anciennes machines; le moteur électrique agit par courroie sur l'arbre du volant du moteur à vapeur mis hors d'usage et dont les tiges sont détachées.

Laiteries. — Le tableau IV contient quelques renseignements sur les dépenses d'énergie dans deux laiteries ayant une production journalière de 3000 et 1500 litres.

TABLEAU IV

	Puissance pour	
	3000 litres Kw	1500 litres Kw
Transmission. . .	3	1,35
Pompe à eau. . .	0,3	0,30
Baratte	2 de 150 l. = 2,40	1 de 180 l. = 1,65
Séparateur. . . .	2 de 1700 l. = 1,80	1 de 1400 l. = 0,75
Pasteuriseur . . .	1,25	0,52
Pétrisseur	0,5	0,45
Machine à glace. .	2,4	—

Installation de dessiccation. — Une installation de ce genre fonctionnant à Cunsow peut traiter 120 quintaux de pommes par 10-12 heures; les machines, principale et accessoires (laveuses, aspirateurs, élévateurs, etc.) sont actionnées électriquement; elles absorbent 56 kw-heure par jour.

Eclairage. — Quoique l'éclairage soit fait avec beaucoup plus de profusion qu'autrefois, le coût total n'en est pas plus élevé.

H. MARCHAND.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ACCUMULATEURS

Le nouvel accumulateur nickel-fer d'Edison.

La *Zeitschrift fur Schwachstromtechnik* donne, à propos du nouvel accumulateur Edison, les détails suivants :

La plaque positive a été entièrement transformée; elle a sa masse active faite d'oxyde de nickel, tandis que la masse active de la plaque négative consiste en de l'oxyde de fer. Les plaques baignent dans une solution de 21 0/0 de potasse caustique (densité : 1,210) à laquelle on ajoute un peu d'hydrate de lithium. Cette addition améliorerait l'effet de l'électrode positive. Le nouvel accumulateur est construit par la compagnie « Edison Storage Battery » d'Orange N. J. (Etats-Unis) sous les deux types A4 et A6, lesquels présenteraient les particularités suivantes :

	Type A4.	Type A6.
	—	—
Rendement, déterminé par le calcul, en amp.-heure.	150	225
Tension de décharge de l'élément.	1,2 volts.	1,2 volts.
Charge normale. . . .	30 amp.	45 amp.
Poids de l'élément complet.	6,1 kg.	8,7 kg.
Profondeur du bac. . .	6,5 cm	9,5 cm
Largeur » » . .	12,7 »	12,7 »
Hauteur » » . .	34,2 »	31,6 »
Hauteur de l'élément. .	34,2 »	34,2 »

G.

Charge des accumulateurs d'automobiles électriques.

On évalue à 4000 le nombre de redresseurs à mercure de la *General Electric Company* actuellement en service; dans ce nombre, beaucoup de redresseurs sont employés, en Amérique principalement, pour assurer la charge des batteries d'électromobiles. A raison de leur grande simplicité, ces appareils facilitent et activent les opérations; ils ont aussi un bon rendement; les tubes durent au moins 600 heures, quelquefois plusieurs milliers d'heures; ce sont cependant les parties les plus sujettes à usure dans le redresseur, dont les frais d'entretien sont donc faibles. — H. M.

APPAREILLAGE

Nouveaux gants pour ouvriers, monteurs et électriciens.

L'*Elektrotechniker* signale de nouveaux gants protecteurs en caoutchouc, pour ouvriers, monteurs et électriciens, mis dans le commerce par les fabriques fusionnées d'articles en caoutchouc Harburg-Wien (*Vereinigte Gummiwarenfabriken Harburg-Wien*) de Wimpassing (Basse-Autriche). Ces gants ne comportent absolument aucune couture, ni aucune soudure; étant faits d'une seule pièce, ils offrent une sécurité complète, sans qu'une épaisseur exagérée diminue leur souplesse. On les fabrique pour les hautes tensions jusqu'à 50 000 volts. Il est bon, quand il s'agit de manipuler des conducteurs à haute tension, d'utiliser des gants de l'espèce pourvus d'un retroussis, afin d'éviter un jaillissement de

l'étincelle électrique Comme les gants en question, quand on les revêt et qu'on les retire rapidement, peuvent facilement s'avarier, on trouve avantage à les garnir d'une doublure en tricot, ce qui leur donne une plus grande solidité mécanique. — G.

Un nouveau tournevis pour monteurs électriciens.

L'*Elektrotecnische Anzeiger* rapporte que M. Fritsche, ingénieur à Erfurt (Allemagne), vient de faire breveter un tournevis qui constitue un outil

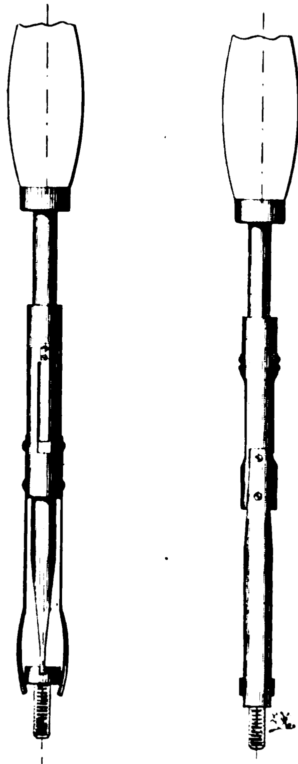


Fig. 238.

précieux pour tous les ouvriers en général, mais particulièrement pour les monteurs électriciens.

Les tournevis jusqu'ici connus comportent cet inconvénient que l'on ne peut opérer la fixation d'une vis que si l'on maintient de la main gauche la tête de cette vis, en même temps que la main droite actionne l'outil. Quand il s'agit de vis profondément enfoncées ou de vis à fixer verticalement, par exemple au plafond d'une pièce, alors que l'ouvrier doit se tenir sur une échelle, il arrive souvent que la vis échappe des mains du monteur, même le plus adroit, surtout s'il faut que la main gauche — ce qui est le cas dans les installations électriques — dirige le fil conducteur que l'on veut attacher.

D'autre part, il importe d'avoir un outil permettant d'enfoncer aussi bien que de détacher une vis entre les organes d'une installation de distribution sans courir le risque que ladite vis, en tombant, provoque un court-circuit, ou encore que, si le tournevis vient à glisser, l'ouvrier entre en contact avec les conducteurs.

Le dispositif de M. Fritsche (fig. 238) permet d'éviter les inconvénients ci-dessus. Sur le manche proprement dit d'un tournevis ordinaire, on adapte une douille dont l'extrémité porte des griffes-ressorts en forme de curette. La douille elle-même reçoit en son centre des agrafes de pression qui la maintiennent en toute position désirée sur le manche de l'outil. Pour les travaux à exécuter dans les boîtes de câbles, sur les tableaux de distribution, les interrupteurs, les fusibles, etc., on enveloppe tout le dispositif d'une masse isolante, de manière que le tournevis proprement dit se trouve complètement isolé.

Le nouvel outil a déjà donné les meilleurs résultats dans la pratique; il permet de saisir et maintenir solidement non seulement les vis à tête plate, mais encore les vis à tête noyée et celle à tête demi-ronde. — G.

APPLICATIONS DIVERSES

L'électricité pour la propulsion des navires.

Depuis l'introduction de la turbine à vapeur pour la propulsion des navires, plusieurs ingénieurs ont préconisé d'employer une transmission électrique entre les machines et les hélices; cette disposition permettrait d'utiliser les deux parties à la vitesse la plus favorable et il en résulterait une économie suffisante pour que le poids de la machinerie ne soit pas, dit-on, plus grand qu'actuellement, malgré l'adjonction des dynamos et des moteurs.

La perte supplémentaire, dans la transmission électrique, serait de 12 0/0 au moins et, en réalité, il ne semble pas qu'on pourrait la compenser à pleine charge, par l'économie de la turbine et des hélices; d'après des estimations complètes, le poids serait, en fait, augmenté de 15 à 20 0/0.

D'autre part, l'adjonction de la machinerie électrique ne diminuerait pas l'équipage nécessaire, bien au contraire; l'entretien et la surveillance ne seraient évidemment pas réduits; les projets soumis jusqu'ici (à l'amirauté anglaise) ne permettent pas un réglage suffisamment précis de la vitesse; celle-ci ne comporte que trois degrés économiques et ce n'est pas assez.

En somme, le moment n'est pas venu de recourir à l'artifice indiqué; peut-être, cependant, celui-ci gagnera-t-il en intérêt par le perfectionnement des procédés de contrôle; il se pourrait aussi qu'il devînt avantageux avec les moteurs à combustion interne.

(Vice-amiral H.-J. Oram, *Junior Institution of Engineers. Electrician.*)

H. M.

CANALISATION

Un nouveau projet de loi sur les canalisations électriques industrielles en Allemagne.

Suivant l'*Electrotechnische Anzeiger*, le ministère impérial du commerce de Berlin vient d'élaborer, à propos des canalisations électriques industrielles, un nouveau projet de loi qui doit être soumis au Reichstag. Ce projet donne aux entreprises la possibilité d'établir leurs lignes sur la voie publique sans que les autorités communales puissent opposer leur veto. Les lignes en question devront être naturellement aménagées de manière à ne pas avarier et à ne pas entraver dans leur fonctionnement les câbles ou conducteurs souterrains des communes, non plus que les installations appartenant à l'Administration des télégraphes. — G.

Les réseaux téléphoniques aériens considérés au point de vue esthétique.

Lors du début de l'installation des services publics exploitant l'énergie électrique, qu'il s'agisse de traction, de force, de lumière ou de communications, on s'est en général fort peu préoccupé de la question esthétique qui eût compliqué le problème et grevé les gouvernements ou les compagnies de frais supplémentaires de premier établissement; les municipalités elles-mêmes ne se sont que mollement défendu et n'ont, dans la plupart des cas, prêté qu'une attention médiocre au changement d'aspect ou aux nécessités utilitaires qu'entraîneraient, pour les cités, les applications nouvelles du courant électrique.

Mais depuis ces époques, cependant peu lointaines, les populations ont pu comparer l'état ancien des villes à leur état actuel et le public éprouve aujourd'hui une amertume non déguisée en constatant avec quel sans-gêne on a procédé presque partout au choix et à l'établissement des supports, des conducteurs et des accessoires de détail, quelle économie intensive on a recherchée au détriment du coup d'œil et quels exemples néfastes l'Administration prodigua elle-même, en France, en mutilant des monuments historiques ou en détruisant des sites fameux.

Une réaction contre ce laisser-aller se manifeste heureusement de tous côtés et nous croyons intéressant et à propos de donner ci-après la traduction de l'étude d'un spécialiste italien sur ce sujet (1); il doit, toutefois, rester entendu que nous ne le faisons qu'à titre documentaire et comme contribution au mouvement qui se dessine nettement en faveur de la conservation de la beauté ou des souvenirs des villes; mais nous ajoutons aussitôt que nous n'adopterions pas intégralement quelques-unes des opinions émises par M. *Gugliemo Aurini*. Quoique, en fait d'art industriel surtout, on puisse rappeler notre proverbe français sur les goûts et les couleurs, néanmoins ce qui est véritablement gracieux et approprié rencontre peu de contradicteurs; or il faut avouer que, chez nous, le goût a bien le droit de différer de celui de nos voisins, quant à l'architecture urbaine en particulier : question de latitude, dirons-nous.

Systématisation esthétique des appuis et des tourelles téléphoniques. — Le besoin de donner au matériel fixe extérieur du service des communications électriques une forme plus ou moins

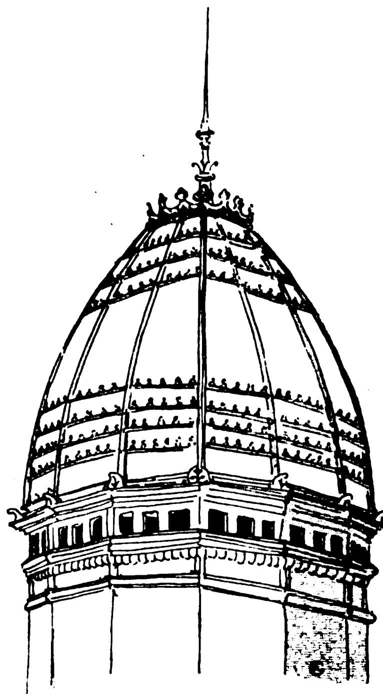


Fig. 239.

esthétique n'avait jamais été ressenti, par l'administration de l'Etat italien, avant la reprise par lui des téléphones urbains et interurbains; cela tient à ce que le service télégraphique ne s'est jamais servi que d'un nombre restreint de fils métalliques et que, d'ailleurs, aucun motif d'ordre technique ou de convenance ne lui imposait, jusqu'ici, l'obligation de suivre, dans l'intérieur des villes, un tracé de ses canalisations plutôt qu'un autre.

Cette situation avait donc toujours permis à l'administration des télégraphes d'éviter les édifices, les plaques publiques et les monuments classés que les commissions édilitaires et les municipalités exigeaient que l'on maintînt libres de superstructure et de réseaux filiformes. D'autre part, les innombrables théories de longs poteaux isolées ou accouplées, se développant le long des routes nationales ou provinciales, avaient déjà accoutumé notre œil à cette végétation artificielle

(1) *Rivista delle comunicazioni*, avril 1910.

qui donne pour ainsi dire quelque animation aux campagnes arides ou désertes.

Aussi n'avait-on recherché aucun type spécial

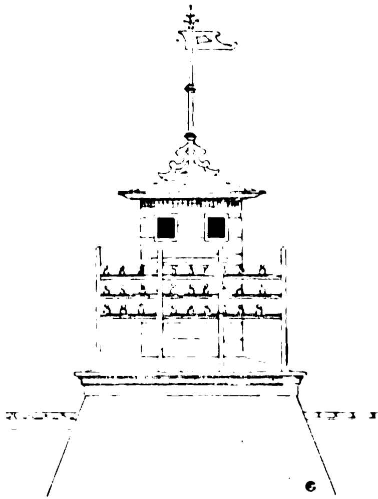


Fig. 240.

de matériel et ne réclamait-on point, d'une administration ayant un caractère d'exploitation industrielle, l'application de raffinements plus ou moins modernes ou artistiques, en n'envisageant que les strictes nécessités d'ordre public. Cependant, avec l'extension rapide du service téléphonique, graduellement débordant, les questions d'esthétique n'ont pas tardé à venir en discussion, d'autant mieux qu'il fallait songer à la confection dudit matériel électrique extérieur; si, en effet, celui-ci court, sans trop choquer le goût, le long des voies solitaires de la campagne, il n'est pas sans se présenter comme passablement encombrant et désagréable dans les cités, où il enlaidit tout : palais, églises, terrasses et toitures.

Enfin la condition inéluctable de faire converger tous les fils en un seul endroit, où se centralisent les demandes de communication, a créé des points de concentration particulièrement enchevêtrés que l'on a été obligé, évidemment, d'installer au beau milieu des localités. L'immense toile métallique a dès lors, comme terminus d'arrivée et de départ, un haut édifice dit tourelle téléphonique qui, en raison de sa situation et de son élévation déterminées, doit non seulement satisfaire aux nouveaux desiderata techniques, mais encore affecter une forme correspondante au caractère et au style de chaque région.

L'Italie ne fut point un des derniers pays à donner à la téléphonie une extension en rapport avec l'importance de l'invention; elle ne se borna toutefois pas à développer une exploitation utile et rémunératrice, mais elle apporta, en outre, un certain soin dans l'édification convenable des bureaux centraux et dans le choix des appuis extérieurs. Néanmoins notre pays s'est trouvé relégué presque au dernier rang dès que le nouveau moyen de communication eut pris cet essor qui semble aujourd'hui miraculeux; il faut bien se rappeler, en effet, que vingt ans ont suffi pour ce résultat prodigieux, et cela grâce à l'intervention des énormes capitaux qu'ont absorbés les vastes réseaux modernes d'Amérique, d'Angleterre, de Belgique, de Suisse, etc.

Or, les pays étrangers, tout en se développant téléphoniquement, ont en même temps et parallèlement songé à pourvoir aux nécessités esthétiques.

En Allemagne, la tourelle qui surmonte l'Hôtel téléphonique de l'Oranienburgerstrasse de Berlin, se termine en coupole à cintre relevé (fig. 239), reposant sur un tambour régulier. C'est là une véritable application d'éléments architectoniques classiques, heureusement modernisés par l'intense polychromie que donnent le vert et or des supports et l'éclat de la porcelaine des isolateurs.

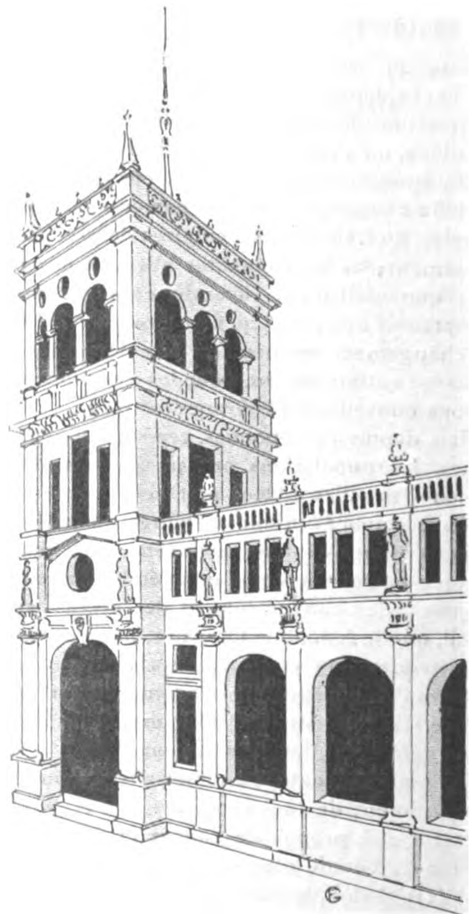


Fig. 241.

Telle est la forme préférée dans ce pays; aussi les coupoles métalliques ont-elles surgi dans les principales villes allemandes; Géra, Mulhouse, entre autres, égales en beauté à la grosse tour du dôme de Crémone.

Pourtant, à Francfort-sur-Mein, les constructeurs se sont laissé entraîner à l'adoption d'un profil baroque que le public n'accepte pas avec sympathie; car cette tourelle ressemble trop à ces bizarreries architecturales élancées appelées, par nos classiques modernes, les *délires de Borromini*. D'ailleurs, au seul point de vue technique, de pareilles témérités ne sont pas sans offrir des risques graves, eu égard aux grandes vibrations qui les ébranlent de tous les côtés et à la difficulté, pour ne pas dire à l'impossibilité, d'obtenir un effort circulaire d'égale valeur sur toute leur superficie.

La Russie s'est presque toujours efforcée de loger ses pylônes dans la construction, en harmonie avec le style propre à ses édifices (fig. 240).

Fig. 242. Fig. 243. Fig. 244.

La Belgique, plus audacieuse, a franchement adopté la tour *gothique* élancée, par exemple, à Charleroi, à Namur, à Gand (fig. 241); elle a même eu recours, tel à Ostende (fig. 242), à l'imitation des formes classiques que *Palladio* a prodiguées, en Italie, entre Vicenza, Trévise et Venise.

Comme dans toutes les choses humaines, il s'est bientôt rencontré quelques constructeurs qui, cédant à l'attrait de la nouveauté, ont imaginé les formes les plus fantastiques; c'est ainsi que la Suède, à Upsala, érige un fuseau rappelant, dans son ensemble, la fameuse pile voltaïque (fig. 243) et, à Swartmangatan (fig. 244), reproduit le profil d'une série d'anneaux de dynamo dépouillés de leur enveloppe filiforme.

Abstraction faite de ces élucubrations, la comparaison des divers types existant enseigne aujourd'hui que les formes les plus convenables sont les coupoles métalliques allemandes et les beffrois, clochetons ou tours qui, dominant les bâtiments avoisinants, se prêtent fort bien tant aux motifs décoratifs qu'aux besoins techniques.

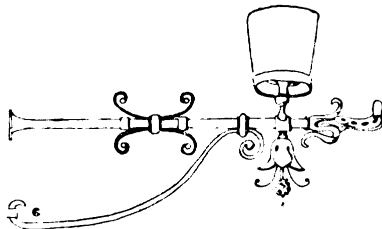


Fig. 245.

En Italie, la meilleure disposition a été réalisée à Naples, où existe une coupole à base rectangulaire que M. *Piérard* cite comme exemple « de la manière dont on peut obtenir un effet esthétique très satisfaisant en employant exclusivement des matériaux métalliques ».

*
* *

L'uniformisation du matériel téléphonique n'a pas seulement à se préoccuper des stations terminus, elle doit en outre comprendre les nombreux appuis du réseau aérien, qui sont dispersés et perchés sur les plus hautes et, par conséquent, plus visibles constructions des grandes villes; pour ces appuis, le besoin d'un type esthétique est même plus grand.

C'est le cas surtout pour les poteaux, les consoles et les chevalets, désespoir de tous ceux qui tiennent à l'intégralité des points de vue et à la beauté des effets d'ensemble dont la perspective, faite de lignes et de couleurs, est déplorablement détruite par ces antennes et par les tentacules métalliques.

On a montré peu de respect dans certaines villes, à dire vrai, pour nos admirables monuments nationaux: on peut, par exemple, déplorer que le vénérable clocher de San Satiro, de Milan, supporte encore la console ajourée moderne : ses boules, d'un malencontreux éclat aveuglant, se détachent d'une façon désastreuse sur les noirs arceaux de la belle construction lombarde; vieille

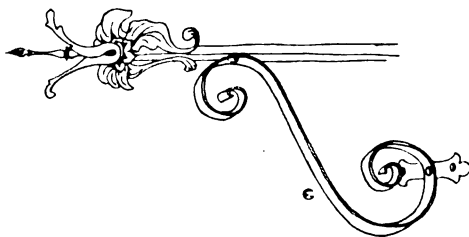


Fig. 246.

de plus de dix siècles, de même le palais Sciarra, à Rome, déjà tant éprouvé par l'abaissement de la ligne de son rez-de-chaussée et par l'addition des autres superstructures récentes, se présente aujourd'hui complètement enserré de consoles et

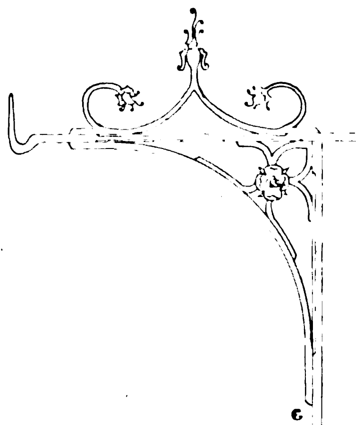


Fig. 247.

de fils, au point de perdre à peu près totalement ce caractère de simplicité et de noblesse que *Flaminio Ponzio* lui avait donné et qui l'avait fait proclamer le plus beau palais romain du seizième siècle.

N'a-t-on pas cherché, à toutes les époques, à rendre agréable à l'œil chaque objet d'usage courant ou industriel? L'Italie, si grande dans toute manifestation du beau, a une non moins glorieuse histoire de ses corporations artistiques et décoratives; les collections de ses musées industriels (de San Giuseppe Capo le Case de Rome ou du Perruzi de Florence) sont là

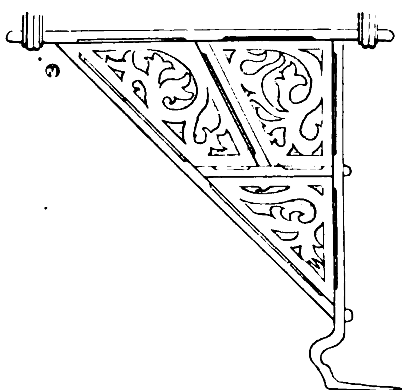


Fig. 248.

pour prouver que « le plus modeste objet d'usage ordinaire et quotidien peut donner naissance à de nouvelles, gracieuses et exquises formes artistiques ».

Est-ce que nos consoles téléphoniques ne devraient pas dériver de ces lanternes-falots et de ces bras-torchères qui sont considérés comme les compléments obligatoires des édifices des douzième et treizième siècles en Toscane et en Vénitie (fig. 245 et 246), édifices si riches en *caulicoles*, en nœuds, en lys et rosaces métalliques?

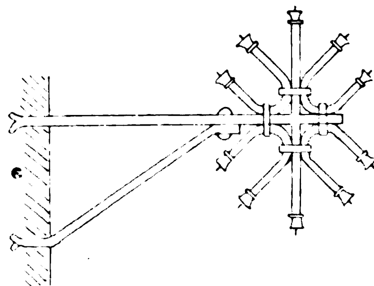


Fig. 249.

« Tous les motifs ornementaux furent employés à ces époques par les architectes, qui élevèrent l'art à un haut degré de noblesse, en embellissant chaque objet et en lui donnant un cachet absolument approprié à sa matière et à sa destination. »

Pourquoi, aujourd'hui, ne pas faire renaître ou rajeunir ces modèles classiques, puisque la tentacule électrique se déploie et menace des édifices qu'a rendus sacrés le souffle du grand art? Toutes les habitations de la dernière partie du moyen âge, tous les palais de la Toscane possédaient des ferrures, encastrées dans les murs et ayant la forme générale de bras se projetant au dehors : écussons, porte-étendards, pieds de lampes et lanternes (fig. 247 et 248). On en voit encore des échantillons sur la porte Saint-Nicolas à Florence ou dans le palais de l'Arte della Seta, tous absolument dignes de figurer de pair avec les monuments historiques, qu'ils embellissent, loin de les enlaidir, comme c'est communément le cas pour les utilités accrochées aux constructions modernes.

Dans le cours des premières années du service téléphonique public, les entreprises italiennes ont employé un genre d'appuis fixés aux murailles (fig. 249 et 250); par la forme de leurs détails et

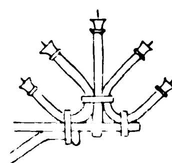


Fig. 250.

par leur délié, elles auraient pu constituer un point de départ d'abord pour un type de console, puis pour toutes les catégories des différents appuis, y compris les nombreux supports installés sur la ligne des toits et des terrasses.

Comme il est facile de le supposer, l'idée semble

avoir été reprise par les autres nations : la France a donné la préférence à des bras recourbés à double œil ou à oreilles, représentant des ra-

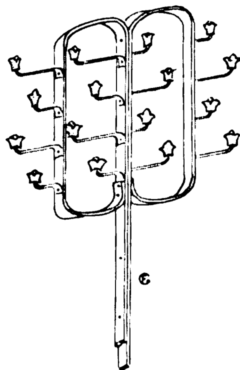


Fig. 251.

meaux fleuris (fig. 251 et 252); la Hollande et la Belgique ont adopté les poteaux en fer isolés et ornementés de motifs à caulicoles, de façon à amortir les angles desdits poteaux et à leur donner une apparence agréable.

La Suisse, surtout, a apporté toute son attention à ce besoin d'ornementation : à Zurich, Lucerne, Bâle, Genève, on peut se rendre compte du degré d'élégance réalisé par la Confédération dans cet ordre d'idées, et le matériel téléphonique s'y harmonise parfaitement avec les pointes de ses aiguilles, de ses monuments, de ses églises et même avec ses réservoirs d'eau (fig. 253, 254, 255). Les remarquables, mais coûteux, poteaux de Zurich (fig. 256) sont considérés à juste titre comme un véritable ornement de la ville et de ses environs. Il est néanmoins bon d'ajouter que

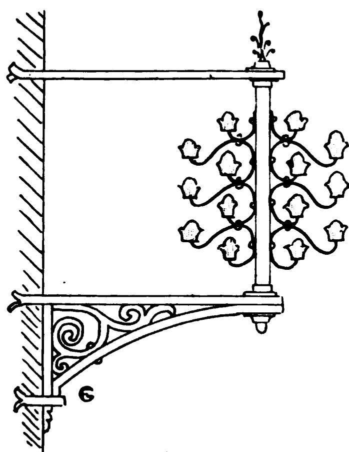


Fig. 252.

nous sommes encore loin des magnificences de la République vénitienne qui, devant Saint-Marc et pour porter les hampes des étendards historiques, fit exécuter par *Léopardi* trois riches piliers (lesquels, dans cette ville de l'art, font toujours l'objet de la profonde admiration des amateurs et provoquent leur enthousiasme).

Le besoin d'une décoration moderne pour ce qui nous entoure est, en résumé, ressenti aujourd'hui par chacun et nous regrettons de ne pas multiplier les exemples ci-dessus, uniquement à cause de l'étroitesse du cadre réservé à un sujet sur lequel il y aurait tant à s'étendre. Mais nous nous sentons guidés, à l'heure actuelle, vers une solution satisfaisante de cette question, non seulement par la voix des artistes et des connaisseurs, mais aussi par celle des hommes d'Etat ou

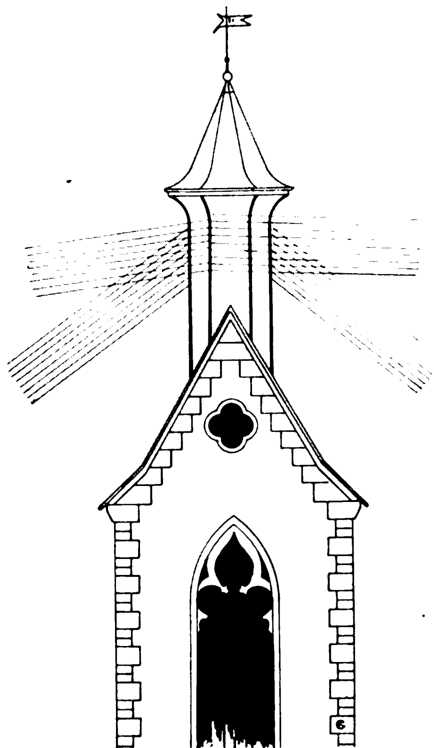


Fig. 253.

par l'avis des plus éminents administrateurs de notre époque.

Rappelons, en effet, ici les belles paroles prononcées à Rome en 1903 par M. *Charles Buls*, ancien bourgmestre de Bruxelles, dans une conférence sur l'esthétique de la voie publique; disons d'abord que, sous sa longue administration, la ville de Bruxelles fut complètement rénovée au point de vue édilitaire, et son œuvre si hautement appréciée que la cité reconnaissante a donné son nom à l'une de ses plus belles avenues : « Une administration ayant à cœur la beauté des voies publiques et des monuments s'occupera même de toutes les constructions, objets et impedimenta installés dans les rues : kiosques à journaux, stations de tramways, colonnes d'affichage, vespasiennes, avertisseurs d'in-

cendie, poteaux électriques, lampes d'éclairage, grilles et boîtes aux lettres. Quant à celles-ci, il y a beaucoup à critiquer à Rome et il faudrait,

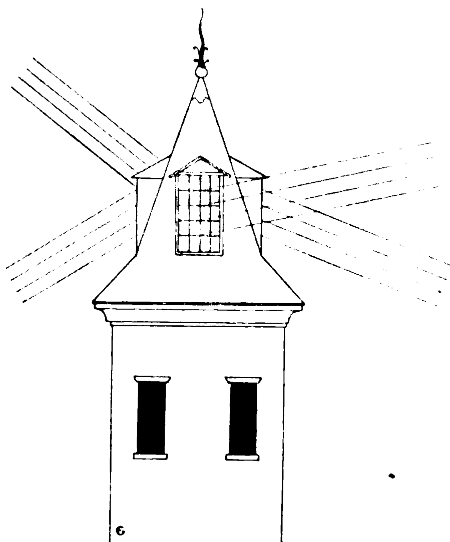


Fig. 254.

avant tout, faire disparaître ces horribles boîtes rouges avec lesquelles l'Administration des postes déshonore les facades des maisons, sous prétexte de recueillir les lettres. »

Sur les grandes artères, dans les rues et places pittoresques, on devrait, en outre, impitoyablement interdire le système des câbles

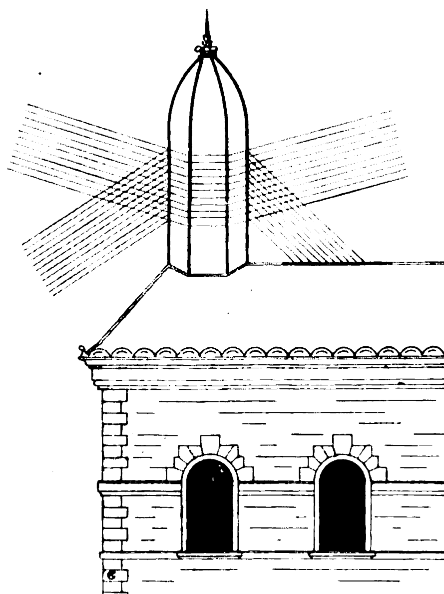


Fig. 255.

aériens et cacher, sous le sol, l'appareil des tramways électriques exactement comme à Bruxelles.

De son côté, M. *Sitte*, dans une récente publication, arrive aux mêmes conclusions, estimant qu'aux motifs esthétiques viennent s'en ajouter d'autres, ceux-ci économiques; il pense, en effet, que la banalité de nos questions modernes nuit aux sentiments d'amour et d'attachement envers la cité natale, « et que là où règne cette banalité, l'on n'acquiert aucune sollicitude pour le foyer, ainsi qu'il est constaté facilement chez les habitants des villes bruyantes et construites sans art; ce fait suffirait pour convaincre notre époque matérialiste de la nécessité de rechercher des

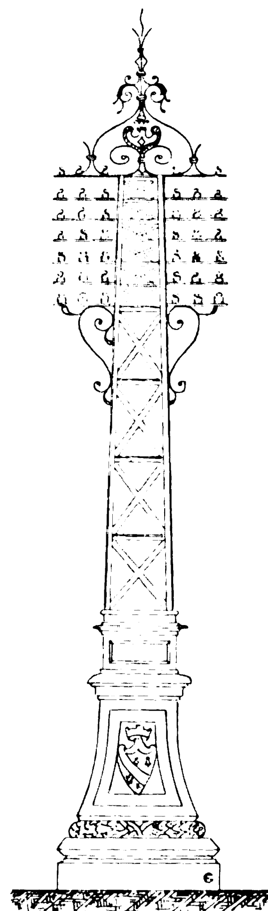


Fig. 256.

formes artistiques pour les villes ou, du moins, d'empêcher de les enlaidir. On développerait ainsi, chez les citoyens, le sentiment du *home* et le patriotisme local; on accroîtrait, en outre, l'affluence des étrangers et ce dernier argument devrait suffire pour enrôler, à nos idées, même les économistes au cœur le plus endurci ».

*
* *

Dans le rapide examen précédent, d'une question aussi insolite pour notre littérature technique, nous avons passé sous silence les deux Amériques qui ont, cependant, donné à la télé-

phonie une ampleur autrement grandiose que celle que l'on rencontre dans la vieille Europe, invariablement prudente et rétive à toutes les innovations scientifiques et industrielles. C'est que l'Amérique, depuis fort longtemps, a eu le soin très pratique d'éliminer tout inconvénient : en dissimulant ses fils et en plaçant sous terre l'ensemble des organes de ses réseaux d'éclairage, de tramways, de télégraphie et de téléphonie, etc.

Quelques nations d'Europe sont déjà entrées dans cette voie ; toutes les autres souhaitent également de suivre bientôt cet exemple et cela, non pas pour une question de formes esthétiques, non pas pour éviter les incommodités possibles résultant de l'électricité atmosphérique, mais bien en raison de l'urgence technique de ces installations, étant donné que l'expérience démontre combien grands sont les inconvénients qui menacent l'exploitation téléphonique urbaine, là où le réseau vient à dépasser le maximum de 4000 conducteurs aériens.

Dans l'impossibilité où nous sommes de prendre, en Italie, une pareille résolution, aussi définitive, pensons donc à décorer pour le mieux l'inesthétique matériel que nous avons aujourd'hui sous les yeux ; nous n'aurons pas fait des efforts inutiles si, dans cette entreprise, nous occupons le bon goût de l'ouvrier et de l'artiste italiens.

Le moment viendra peut-être où on pourra se dispenser de ce matériel extérieur, où la téléphonie *sans fil* remplacera les communications avec fils ; mais si, malgré tout, l'œuvre de l'industrie a été avivée par le souffle de l'art, cette œuvre fera toujours la joie des générations futures.

Lorsque (par un regard vers le passé) la canalisation des eaux potables a fait cesser l'usage des puits, des citernes et des fontaines (1), est-ce qu'il en est résulté, dans nos villes, la disparition de ces primitifs et incommodes moyens d'économie publique ? Non, les belles et décoratives fontaines érigées par les plus grands artistes italiens et étrangers font encore aujourd'hui les délices des places, des jardins et des monuments. Les modestes margelles des puits ne constituent-elles pas, enfin, le complément nécessaire que recherche notre œil dans le calme désert des cloîtres et des couvents médiévaux, aussi bien que la pompe gothique ou renaissance, qui accompagnait les édifices municipaux et les palais de la noblesse ?

Gugliemo Aurini,
Sous-secrétaire au Ministère des Postes et Télégraphes.

Bibliographie

Annuaire du bureau des longitudes pour l'année 1911. 1 volume, format 15,5 × 9,5 cm, de 750 pages, avec figures. Prix : 1,50 fr. (Paris, Gauthier-Villars, éditeur.)

Cet annuaire, si précieux par le nombre de documents qu'il contient, vient de paraitre. Cet excellent recueil renferme cette année, après les documents astronomiques, des tableaux relatifs à la métrologie, aux monnaies, à la géographie, à la statistique et à la météorologie.

Cet utile ouvrage s'adresse également au technicien, au physicien et au mathématicien, ainsi qu'à tous ceux qui ont besoin d'avoir toujours à leur portée les constantes usuelles.

L'édition de 1911 contient deux notices des plus intéressantes : celle de M. Poincaré sur la XVIe conférence de l'Association géodésique internationale et celle de M. Bigourdan sur l'éclipse de soleil du 17 avril 1912.

Formulaire des sciences aéronautiques, par L. Ventou-Duclaux, ingénieur du laboratoire d'essais de l'Automobile-Club de France. 1 volume, format 10 × 15 cm, de 300 pages. Prix : 3,50 fr. (Paris, L. Vivien, libraire-éditeur.)

Cet ouvrage est non seulement un recueil de formules, mais encore un précis d'aéronautique. Il permet de trouver rapidement les éléments d'établissement d'un projet d'aéroplane ou de dirigeable. Il donne, de plus, en même temps que la formule pratique, le moyen de la retrouver en mettant le lecteur à même de reprendre le raisonnement qui a conduit à établir cette formule.

L'auteur s'est particulièrement attaché à employer les mêmes notations d'un bout à l'autre de l'ouvrage et à lui donner ainsi une homogénéité rigoureuse. Il serait, en effet, regrettable que les techniciens de l'aéronautique n'adoptent pas, au début même de cette science, l'unification du langage technique et qu'ils obligent leurs lecteurs à des transformations toujours pénibles.

Les différents paragraphes sont classés par ordre alphabétique et les recherches peuvent ainsi être faites très rapidement.

(1) En cet antique pays des aqueducs romains !

Nouvelles

Nous apprenons la mort de M. Pierre Picard, inspecteur des télégraphes, à Paris.

M. Pierre Picard était l'inventeur de la méthode qui a rendu possible l'emploi des appareils imprimeurs, et notamment de l'appareil multiple Baudot, sur les câbles sous-marins. Son dispositif, d'un simplicité et d'une ingéniosité remarquables et qui a transformé les conditions d'exploitation de ces conducteurs, avait été inauguré en 1893, lors d'un voyage du président de la République. M. Loubet lui avait remis, à cette occasion, la croix de la Légion d'honneur. Le premier prix Hughes, fondé pour honorer les plus grandes découvertes télégraphiques, lui fut décerné par l'Académie des sciences à la fin de la même année.

M. Pierre Picard avait apporté également une contribution importante à l'étude du problème de la télégraphie et de la téléphonie simultanées. Il dota l'outillage télégraphique d'un système multiplex permettant l'échange, par un seul fil, au Morse ou au Hughes, de deux communications indépendantes, de même sens ou de sens opposé, l'une par courant continu, l'autre par courant « vibré ».

Entré dans l'administration en 1871 comme surnuméraire, M. Pierre Picard avait fait à l'Etat l'abandon gratuit de toutes ses découvertes. Il meurt pauvre, d'une maladie qu'il avait contractée à Alger au cours de ses travaux, laissant sans aucune fortune une sœur qui a été la compagne dévouée de sa vie et dont il était le seul appui.

Sa mort, qui causera une très vive émotion dans le personnel des télégraphes, est un deuil pour le monde scientifique.

Pierre Picard est mort le 6 novembre 1910, à l'âge de cinquante-huit ans.

Ses obsèques ont eu lieu le jeudi 10 novembre à Massy (Seine-et-Oise).

***

L'Union de la soudure autogène a organisé une série de conférences, accompagnées d'expériences et de démonstrations, dans son laboratoire, 140, boulevard de Clichy.

Le programme de ces conférences est le suivant :

Jeudi, 3 novembre. — La technique de la soudure autogène à la portée de tous.

Jeudi, 10 novembre. — Les installations de soudure autogène et les chalumeaux.

Jeudi, 17 novembre. — Soudure autogène des fers et aciers.

Jeudi, 24 novembre. — Soudure autogène de la fonte.

Jeudi, 1er décembre. — Soudure autogène de l'aluminium.

Jeudi, 7 décembre. — Soudure autogène des cuivres, laitons et bronzes.

Jeudi, 15 décembre. — Coupage des fers et aciers par les chalumeaux à jets d'oxygène.

Ces conférences seront accompagnées ou suivies de projections ou d'expériences.

Des cartes d'invitation seront adressées aux lecteurs de l'*Electricien* qui en feront la demande au secrétaire général de l'Union de la soudure autogène, 104, boulevard de Clichy, à Paris.

***

La municipalité de Laplume (chef-lieu de canton de 1277 hab. de l'arr. d'Agen, dép. de Lot-et-Garonne) vient d'accorder à M. Boutet, ingénieur-électricien à Toulouse, la concession de l'éclairage électrique.

***

Trente communes du département de la Somme vont être pourvues d'une distribution d'énergie électrique. La société d'éclairage électrique en formation disposera, pour l'alimentation de son réseau, de l'usine à gaz pauvre de Sailly-Laurette (com. de 392 hab. du canton de Bray, arr. de Péronne), de la chute très importante de Sailly-Laurette et de celle de Cappy. Ces trois usines auront une puissance totale de 300 kw.

***

La Compagnie générale d'électricité de Paris vient de céder au groupe Empain la station centrale de Nantes pour la somme de 5 millions.

***

En Turquie, le Sultan vient de ratifier le contrat conclu avec MM. Ganz et Cie de Budapest pour l'installation d'une distribution d'énergie électrique dans le quartier européen de Constantinople. Les dépenses sont évaluées à 20 millions de couronnes (la couronne vaut 0,93 fr). Il va être créé à cet effet un syndicat sous la direction de la banque hongroise auquel participeront un groupe français et un groupe belge. La participation des groupes étrangers a permis l'acquisition de l'usine à gaz de Stamboul par le syndicat.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Équipement à unités multiples

SYSTÈME THOMSON-HOUSTON-SPRAGUE

La Société des Ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est exposait, dans son stand de l'exposition de Bruxelles, un panneau sur lequel étaient installés d'une manière visible et facilement accessible les différents organes d'un équipement à unités multiples du système Thomson-Houston-Sprague, du type employé sur le chemin de fer métropolitain de Paris.

Chaque voiture automotrice est munie de deux moteurs. Toutes les manœuvres dans le circuit principal s'effectuent au moyen de contacteurs électromagnétiques et d'un inverseur commandés par le circuit de contrôle. Les contacteurs eux-mêmes sont reliés mécaniquement à des jeux de petits plots, placés à leur partie inférieure et intercalés dans le circuit de contrôle, de telle façon que le courant de manœuvre actionne les contacteurs les uns après les autres dans un ordre parfaitement déterminé et d'une façon complètement automatique. Ce courant de manœuvre est envoyé par le coupleur et passe par un régulateur d'intensité parcouru par le courant principal. Ce régulateur protège les moteurs contre toute manœuvre intempestive et règle automatiquement le courant de démarrage sans que le wattman ait à suivre avec sa manette l'accélération de la voiture.

La figure 257 montre les connexions du circuit de traction et celles du circuit de commande.

Le manipulateur du coupleur comporte 4 crans pour la marche avant et 4 crans pour la marche arrière.

Pour toutes les positions de la marche avant, le courant se trouve sur le fil 8 et dans toutes les positions de la marche arrière, le courant se trouve sur le fil 0, le fil 8 n'étant plus alimenté.

Le courant de ces deux fils actionne l'inverseur pour le placer et le maintenir dans la position voulue.

A part cette distinction, soit pour la marche avant ou arrière :

Pour la position 1, le courant se trouve sur le fil 2.

Pour la position 2, le courant se trouve sur les fils 2 et 1.

Pour la position 3, le courant se trouve sur les fils 2 et 3.

Pour la position 4, le courant se trouve sur les fils 2, 3 et 1.

Dans le schéma simplifié (fig. 257), les circuits de commande et de traction ont été séparés. Le tableau suivant indique les enclenchements successifs des contacteurs et montre les différents couplages obtenus.

	Position	Contacteurs enclenchés
Moteurs en série	1	14 13 6 7 15
	2	14 13 6 7 15 9
	3	14 13 6 7 15 9 2
	4	14 13 6 7 15 9 2 3 11
	5	14 13 6 7 15 9 4 10
	6	14 13 6 7 15 9 4 10 5
	6 *bis*	14 13 7 15 12
Moteurs en parallèle	7	14 13 1 8 7 15 2
	8	14 13 1 8 7 15 2 3 11
	9	14 13 1 8 7 15 4 10
	10	14 13 1 8 7 15 4 10 5 9

Dans le schéma (fig. 257), le circuit pour la marche des moteurs en série est tracée en traits pleins ; il est tracé en pointillé pour la marche des moteurs en parallèle.

Pour obtenir la marche avant, lorsque l'inverseur est placé sur la position arrière, on amène la manette du manipulateur sur le cran 1, ce qui met sous tension, outre le fil 8, le fil 2.

Le courant du fil 8 passe dans l'électro de l'inverseur, puis sous le contacteur 14 et, de là, se rend directement à la terre. L'inverseur ne fonctionne donc que si le contacteur 14 est abaissé, c'est-à-dire s'il n'y a pas de courant sur les moteurs. L'inverseur se place alors dans la position marche avant et, dès lors, le courant du fil 8 suit un chemin différent : après avoir passé dans l'électro de l'inverseur, il traverse les enroulements des contacteurs 13, 14, 15 et 7 et aboutit à la terre.

C'est seulement après la levée du contacteur 14 que le courant peut passer dans le fil 2.

On voit donc que les différentes combinaisons ne peuvent s'effectuer que quand l'inverseur occupe la position correcte pour la marche que l'on désire réaliser.

Le démarrage s'effectue de la manière suivante : dans la position 1 du manipulateur, la tension est

sur le fil 2 et, comme le contacteur 14 est enclenché, le courant s'établit en passant sous les contacteurs 14 et 1, dans le contacteur 6 qui se lève, puis sous les contacteurs 12, 9, 4, 2, 11, 10, 5 et à la terre. Il passe en outre à travers une série de résistances pour limiter son intensité à 1 ou 2 ampères.

Les contacteurs enclenchés à ce moment sont les contacteurs 14, 13, 7, 15 et 6 et les moteurs sont en série avec toutes les résistances.

Ce couplage se maintient tant que le manipulateur reste sur la position 1.

Pour obtenir la marche automatique, on amène le manipulateur dans la position 2 et la tension se trouve alors, en plus, sur le fil 1 qui est monté en série avec le régulateur ou relais d'accélération.

Le régulateur est un électro-aimant à 2 enroulements agissant dans le même sens pour soulever le noyau : l'un, en gros fil, est parcouru par le courant d'un des moteurs, et l'autre, en fil fin, est parcouru par le courant de commande, fil 1; mais ce dernier circuit est coupé lorsque le noyau du régulateur se soulève.

L'enroulement en gros fil est réglé de telle manière que le noyau du régulateur retombe (et ferme par conséquent le circuit du fil 1) pour une valeur déterminée du courant des moteurs, que l'on peut désigner par *I*.

Au moment où le contacteur 6 se ferme, le courant des moteurs a une intensité élevée, supérieure à *I* et le noyau du régulateur se soulève. Par suite de la vitesse que prennent les moteurs, l'intensité du courant diminue, atteint la valeur *I*, et le régulateur retombe.

Le courant du fil 1 ne peut donc s'établir que si le courant de traction est revenu à la limite inférieure fixée pour le démarrage.

Ce courant passe alors sous le contacteur 6 en 1 B et 1 *c* (par conséquent il ne peut s'établir non plus si la combinaison précédente n'est réalisée), sous C 9 en 1 c 2 N, dans le contacteur 9 qui se lève et de là rejoint le circuit du fil 2 pour aller à la terre sous les contacteurs 4 2, 11, 10, 5.

Mais, du fait du passage du courant du fil 1 dans le régulateur, le courant est coupé. Le contacteur 9 reste enclenché par le courant du fil 2 : en effet, après avoir traversé C 6 et passé sous C 12, le courant du fil 2 ne peut plus passer sous C 9 qui est levé; il passe sous C 6 en 2 D, DD, sous C 9 en DD, de là dans l'enroulement de C 9 qui reste donc enclenché, puis va à la terre comme précédemment.

Il y a lieu de remarquer que le circuit du fil 1 est actuellement modifié du fait de la levée de C 9, ce courant ne peut plus passer sous C 9 en 1 *c*, 2 N, mais pourrait passer en 1 *c* 1 D, de là, se rendre sous C 4 en 1 E, 1 EE, sous C 2, puis dans l'électro de 2 et enfin à la terre.

Donc, du fait de la levée de C 9, le circuit est préparé pour la levée du contacteur suivant C 2, cette remarque est générale, c'est-à-dire que la levée de C 2 prépare la levée de C 3, etc. Il en résulte donc que si le régulateur ne se levait pas instantanément, en même temps que C 9, le courant du fil 1 pourrait enclencher un ou plusieurs des contacteurs suivants, avant que le courant de traction n'ait agi sur le régulateur et le démarrage se produirait brusquement.

C'est pour éviter cet inconvénient que le régulateur est muni d'un second enroulement traversé par le courant de commande. Cet enroulement et l'électro du contacteur à enclencher qui, actuellement, est le contacteur 9, sont traversés en série par le courant du fil 1 et ils sont réglés de façon que le contacteur et le noyau du régulateur se soulèvent simultanément.

La levée du contacteur 9 supprimant des résistances dans le circuit de traction, le courant des moteurs augmente et maintient soulevé le noyau du régulateur jusqu'à ce que l'intensité soit revenue à la valeur *I* et c'est seulement alors, après la chute du noyau du régulateur, que le courant du fil 1 peut enclencher C 2.

En résumé, l'enroulement en fil fin du régulateur provoque la montée instantanée de son noyau, dès qu'un contacteur s'est enclenché et ce noyau est maintenu levé par le circuit en gros fil jusqu'à ce que le courant de traction soit revenu à la valeur fixée. C'est grâce à ces deux enroulements que l'automaticité peut être obtenue avec sécurité et donner un démarrage régulier.

Les contacteurs s'enclenchent alors successivement et automatiquement d'une façon analogue à celle qui vient d'être décrite; l'enclenchement d'un contacteur prépare celui du suivant; le contacteur est maintenu levé par le courant du fil 2, la combinaison suivante ne pouvant avoir lieu qu'après la chute du noyau du régulateur.

L'enclenchement automatique des contacteurs continue, tant que la tension existe sur le fil 1. Mais, comme les combinaisons realisées sont maintenues par le courant du fil 2, si on revient à la position 1 du manipulateur, on coupe l'alimentation de 1 tout en maintenant celle du fil 2 et, par conséquent, la combinaison réalisée à ce moment subsiste.

On pourrait donc avoir de cette façon toute la

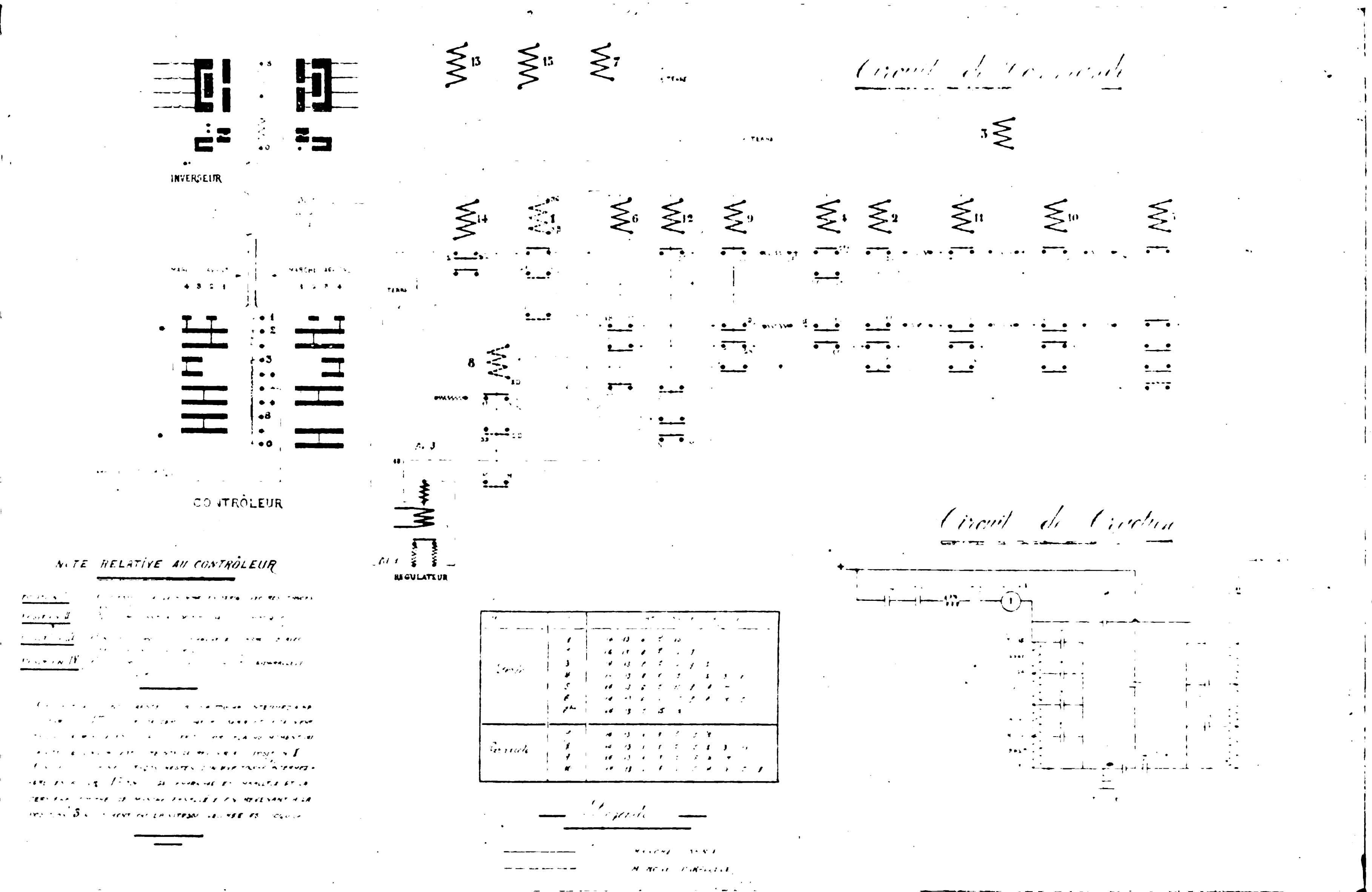


Fig. 257. — Schéma des connexions des équipements multiples à 2 moteurs du système Sprague-Thomson.

succession de vitesses entre la marche-série sans résistances et la marche-série avec toutes les résistances. Après avoir réalisé automatiquement toutes les combinaisons indiquées, on arrive à avoir les contacteurs 14, 13, 7, 15, 12 enclenchés et les moteurs sont en série sans résistance.

La position 3 du manipulateur est une position de passage dont on verra l'utilité ultérieurement.

Lorsque la manette du manipulateur est amenée dans la position 4, la tension se trouve sur le fil 3 et sur le fil 1. Le circuit du fil 1 est coupé parce que les contacteurs 6 et 1 sont abaissés; sur le fil 3, le courant ne peut s'établir que si le contacteur 12 est levé, c'est-à-dire que si la combinaison-série est réellement terminé.

D'autre part, on peut voir facilement que la combinaison 6, c'est-à-dire les contacteurs 14, 13, 6, 7, 15, 9, 4, 10 et 5 enclenchés, et la combinaison 6 *bis* : 14, 13, 7, 15 et 12 enclenchés, sont identiques au point de vue couplage des moteurs.

Mais la combinaison 6 *bis* est réalisée automatiquement par le fil 1 et ne peut avoir lieu qu'après la chute du noyau du régulateur. Elle provoque la levée de 12 et ferme ainsi le circuit du fil 3. Donc, en réalité, l'établissement du courant sur le fil 3 dépend également de la chute du noyau du régulateur; il ne peut s'établir que pour la valeur minimum du courant de démarrage.

La combinaison en série est réalisée de la manière suivante: les contacteurs 14, 13, 7 et 15 sont toujours enclenchés par le courant du fil 8. Le courant du fil 2 passe sous C 14, sous C 1, puis, comme C 12 est levé, il ne peut traverser C 6; il passe alors sous C 12, puis sous C 8 en 1 N, 1 P, dans les enroulements de C 12 et à la terre.

Dès que le courant peut s'établir sur le fil 3, il passe sous C 12 en 3', 3 A puis sous C 6, traverse les enroulements de C 1 et C 6 qui se lèvent, se rend sous C 12 en 2 D et va à la terre sous les contacteurs 9, 4, 2, 11, 10 et 5.

Mais, du fait de la levée de C 1, le courant du fil 2 passe sous C 1 en 2 A, 3 A, puis sous C 6, traverse les enroulements de C 1 et C 8 qu'il maintient levés et va à la terre comme le courant du fil 3. Le courant du fil 2 n'alimente donc plus C 12 qui retombe et coupe le circuit de 3.

Le régulateur, qui n'est actionné que par le courant de traction, ne se lève pas instantanément. Il y a lieu de remarquer que dans le circuit du moteur 1 (qui est en série avec le régulateur), les résistances sont plus fortes que la valeur prévue pour le démarrage parallèle. Elles valent environ 1,5 ohm alors que pour le moteur 2 où elles ont la valeur prévue, elles valent 0,9 ohm. La variation de courant est donc faible : c'est une raison de plus pour que le régulateur reste immobile.

Mais, dès que le contacteur 1 est levé, puisque le noyau du régulateur reste abaissé, le courant du fil 1 s'établit et, passant sous C 1, C 4 et C 2, il enclenche le contacteur 2 qui se lève en même temps que le régulateur.

Les moteurs sont alors en parallèle avec les résistances de même valeur en série.

L'automaticité se continue comme pour la marche-série pour arriver à avoir les moteurs en parallèle sans résistance.

En revenant à la position 3 du manipulateur, au moment où la vitesse désirée est acquise, on peut maintenir un couplage intermédiaire entre la marche parallèle sans résistance et la marche parallèle avec résistance, puisque on coupe l'alimentation du fil 1.

En résumé, grâce au régulateur à deux enroulements, le système Sprague-Thomson réalise *automatiquement* tous les couplages du démarrage, le passage d'une position à la suivante ne se faisant que lorsque l'intensité absorbée par les moteurs est redescendue à une valeur déterminée.

Chaque combinaison est rendue dépendante de la combinaison précédente par un enclenchement électrique obtenu par les contacts des contacteurs et, par conséquent, chaque combinaison qui s'effectue prépare la combinaison suivante. Toutes les combinaisons doivent donc s'effectuer dans l'ordre prévu. Le wattman peut, sans inconvénient, placer d'un seul coup la manette du manipulateur sur la position parallèle. De plus, en revenant, soit à la position 3, soit à la position 1, il peut maintenir n'importe quel couplage intermédiaire.

La ligne du train se compose de 5 fils :

Les fils 8 et 0 donnent le sens de marche;

Le fil 1 réalise automatiquement les différentes combinaisons intermédiaires;

Le fil 3 provoque la marche en parallèle;

Le fil 2 maintient les combinaisons réalisées par les fils 1 et 3.

J.-A. Montpellier.

Moteur triphasé avec induit à coupleur

SYSTÈME MEYER

Ce nouveau type de moteur, exposé à Bruxelles par la Société alsacienne de constructions mécaniques, réunit à la fois les avantages d'un moteur ordinaire avec rotor bobiné et ceux du moteur avec cage d'écureuil.

Il ne comporte ni bagues, ni balais et ne nécessite pas l'emploi d'un rhéostat de démarrage. Dans ces conditions, les frais d'entretien sont réduits au minimum, l'installation des conducteurs d'amenée du courant est simplifiée et la sécurité de marche du moteur est considérablement augmentée.

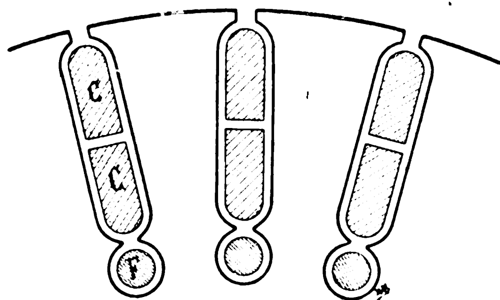


Fig. 258.

Le démarrage de ce type de moteur se produit avec le couple normal, sans que le courant absorbé au moment du démarrage atteigne une valeur sensiblement plus élevée que celle qui est admise couramment avec les moteurs à bagues munis d'un rhéostat.

L'induit de ce moteur comporte deux enroulements : l'un en cuivre C, comme dans les rotors bobinés ordinaires et un autre en barres de fer F, logé dans des encoches et placé en-dessous de l'enroulement en cuivre, comme le montre la figure 258. Les barres de fer sont réunies des deux côtés de l'induit par des bagues, constituant ainsi une cage d'écureuil très solide. Les extrémités de l'enroulement en cuivre sont reliées à un coupleur placé en bout de l'induit, ce qui permet de mettre cet enroulement en court-circuit soit à la main, soit à l'aide d'un dispositif à force centrifuge. Lorsque ces moteurs dépassent une certaine puissance, l'enroulement en cuivre est court-circuité en deux temps.

La figure 259 donne le schéma d'installation de ce type de moteur.

Son fonctionnement est le suivant : au moment du démarrage, le levier du coupleur doit se trouver dans la position « Arrêt », afin d'ouvrir le circuit de l'enroulement en cuivre. On ferme ensuite l'interrupteur de ligne et l'on envoie ainsi le courant dans le stator du moteur. Le moteur absorbe alors un courant dont l'intensité dépend de l'impédance du moteur, impédance dont la valeur, pendant le démarrage, est donnée par la résistance de la cage d'écureuil, c'est-à-dire par celle de l'enroulement en fer.

Le rotor se trouvant à l'arrêt, la fréquence du courant qui passe dans l'enroulement en fer est maximum et égale à celle du courant circulant dans le stator. Comme on le sait, un conducteur en fer parcouru par un courant alternatif présente une résistance apparente d'autant plus élevée que la fréquence du courant est plus grande. Ainsi, par exemple, l'impédance d'un conducteur en fer dans lequel passe un courant alternatif à 50 périodes est 3 à 4 fois plus grande que lorsqu'il est parcouru par un courant continu. Dans ces conditions, on comprend facilement qu'au moment de la fermeture du courant sur le stator,

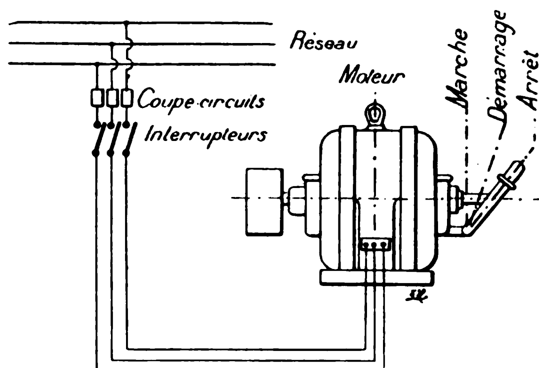


Fig. 259.

la cage d'écureuil de l'induit présente une très grande impédance et il en résulte que l'intensité du courant dans le stator est relativement faible.

Une fois le moteur en route, il atteint une certaine vitesse qui dépend du couple à produire. En admettant le couple normal, cette vitesse est d'environ 60 0/0 celle de la vitesse en marche. Pour amener le moteur à sa vitesse normale, il

suffit de mettre l'enroulement en cuivre en court circuit en amenant la manette du levier dans la position « marche », soit en une fois pour les moteurs de faible puissance, soit en deux temps pour les moteurs de puissance plus élevée.

Ces moteurs ont été étudiés pour que, lors de la fermeture de l'interrupteur du stator, le courant absorbé par le moteur ne dépasse pas 1,25 à 1,4 fois l'intensité normale, le couple produit étant égal au couple normal, conditions qui sont presque aussi avantageuses que celles que l'on obtient avec un moteur à bagues et le démarrage à l'aide d'un rhéostat.

Ce nouveau type de moteur peut remplacer avantageusement les moteurs ordinaires à bagues dans tous les cas où ces moteurs ne sont pas appelés à démarrer dans des conditions particulièrement pénibles; il peut être installé sur toutes les canalisations dans les mêmes conditions que le moteur à bagues.

L'emploi de ce moteur est particulièrement à recommander pour les applications nécessitant au démarrage un couple relativement faible, telles que transmissions, pompes centrifuges, ventilateurs, machines-outils, etc. Par suite de la suppression des bagues et du rhéostat, ces moteurs peuvent fonctionner sans inconvénients dans des locaux poussiéreux ou dangereux sans risques d'incendie, dans les mines, dans les filatures et autres usines de l'industrie textile, etc.

De Kermond.

Interrupteur à distance P. Meyer (1)

Ces interrupteurs sont basés sur le même principe que les limiteurs de courant P. Meyer, qui sont déjà relativement répandus; ils peuvent être

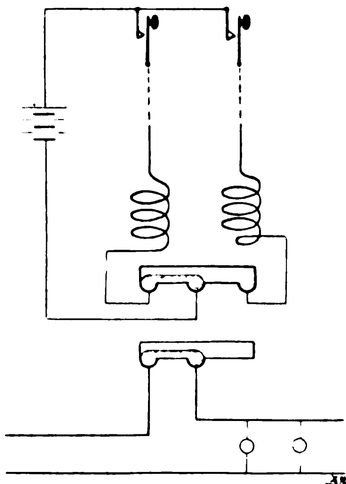


Fig. 250. — Interrupteur à distance P. Meyer.

employés sur les circuits à courant continu aussi bien qu'à courants alternatifs.

Ils se composent essentiellement d'un tube de verre contenant du mercure, et fixé à une armature oscillante sur laquelle peut agir un électro-aimant. Le tube est hermétiquement fermé; il se termine par deux godets où sont scellés les bouts des fils de jonction; le tube est rempli d'un gaz inerte, vis-à-vis du mercure.

L'électro-aimant est excité par le courant d'une batterie de pile ou par le courant dérivé de la ligne; lorsqu'il est mis en circuit, il attire l'armature, qui fait basculer le tube, ce qui coupe le circuit principal.

Les applications sont nombreuses.

Ainsi, le propriétaire d'un immeuble, voulant se mettre à l'abri des accidents dus aux courts-circuits ou empêcher des dépenses intempestives, fait placer un instrument de ce genre près du compteur; en l'actionnant, il détermine l'interruption du circuit général.

Un interrupteur à mercure, combiné avec un thermomètre à contact, peut commander automatiquement le circuit d'un four électrique ou d'un thermostat.

Le dispositif peut aussi servir d'interrupteur à distance ou à maximum.

En le munissant d'une seconde bobine, on peut en déterminer la fermeture à distance dans les mêmes conditions que l'ouverture.

Le courant nécessaire pour le déplacement est faible; la puissance absorbée ne dépasse pas 1 à 2 watts.

H. Marchand.

(1) Appareil exposé à Bruxelles, par l'*Auxiliaire des tramways et de l'électricité*, de Bruxelles, représentant P. Meyer de Berlin.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ACCUMULATEURS

Une batterie d'accumulateurs de 16 500 ampères-heure.

L'*Electrical Review* rapporte que l'on a récemment installé, dans l'usine électrique de la *Dickinson Street*, à Manchester, une intéressante batterie d'accumulateurs du type Tudor. Cette batterie peut débiter 15 000 ampères durant cinq minutes. Sa capacité, quand elle est déchargée en 10 heures, s'élève à 16 500 ampères-heure; sa même capacité, quand elle est déchargée en 1 heure, s'élève à 8400 ampères-heure. Chacun des 210 éléments qui forment la batterie contient 77 plaques. L'ensemble de la batterie a un poids de 700 tonnes environ. Les plaques positives et négatives mesurent 715 × 510 mm. Six câbles en cuivre, auxquels on a donné des longueurs exactement identiques pour obtenir une répartition uniforme du courant, établissent les connexions. Le bâtiment logeant la batterie en question se compose d'un rez-de-chaussée et d'un étage; il mesure 22,8 m de longueur sur 19,75 m de largeur. 178 éléments se trouvent installés au rez-de-chaussée et 32 au premier étage. On s'est particulièrement appliqué à assurer une bonne ventilation. — G.

DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE

Une ligne de transport d'énergie électrique sous 110 000 volts en Allemagne.

Nous lisons dans l'*Electrotechnische Zeitschrift* que l'importante société Lauchhammer, qui possède divers établissements métallurgiques en Prusse (province de Brandebourg) et dans le royaume de Saxe, a décidé d'établir une installation de transport d'énergie électrique sous 110 000 volts pour desservir ses usines de Burghammer, Lauchhamer, Grœditz et Riesa. La station centrale, à vapeur, va être édifiée à Lauchhammer, où l'on a découvert d'importants gisements de lignite. La même station centrale fournira une importante quantité du courant nécessaire à la station intercommunale de Grœba (Saxe).

L'usine électrique de Lauchhammer doit être pourvue, au début, de trois turbo-alternateurs, chacun de 5000 kw; elle en recevra ultérieurement deux autres de même puissance. La fourniture de toute l'importante installation de distribution, ainsi que celle des transformateurs, a été confiée à la maison Siemens-Schuckert. On utilisera quatre transformateurs à huile à courant triphasé, chacun de 6800 KVA qui élèveront à 118 000 volts la tension du courant reçu sous 5500 volts. Deux lignes transporteront le courant sous 110 000 volts à Grœditz et à Riesa, soit sur un parcours d'environ 50 km. — G.

DIVERS

Effet physiologique d'un champ alternatif.

Nous empruntons à l'*Elektrophysikalische Rundschau*, l'information suivante :

Dans une conférence qu'il a faite récemment devant la Société royale de Londres, M. Silvanus P. Thompson a signalé quelques-unes de ses expériences concernant l'action physiologique exercée par un champ alternatif intense. Déjà quelques années auparavant, en renouvelant les essais bien connus de répulsion, le savant anglais avait accidentellement porté son front dans le voisinage des pôles de l'électro-aimant employé à cette occasion, et il avait perçu alors une faible sensation lumineuse dans les yeux. Un hasard l'a amené, dans ces derniers temps, à poursuivre cette première constatation, et il a combiné une méthode pour provoquer dans l'œil de l'observateur, au moyen d'un champ alternatif, une sensation physiologique assez forte pour qu'on puisse la percevoir facilement. A cet effet, il envoie un courant alternatif de 50 périodes et d'environ 180 ampères d'intensité à travers une bobine d'environ 23 cm de diamètre intérieur et de 20 cm de hauteur; cette bobine est formée de 32 spires d'un câble de cuivre de 130 mm², et le nombre de ses ampères-tours s'élève à 5760. L'intensité du champ alternatif, au centre de la bobine, prend une valeur moyenne d'environ 1000 unités *C G S* et une valeur maximum d'à peu près 1400 unités. Aux extrémités de la bobine, l'intensité du champ n'est guère supérieure aux 2/3 de cette dernière valeur; en outre, la même intensité ne se trouve pas uniformément distribuée dans la section transversale de l'espace occupé par la bobine.

Si l'observateur introduit la tête dans l'intérieur de la bobine parcourue par le courant précité, il peut percevoir, dans l'obscurité ou encore quand il tient les yeux fermés, un faible éclat incolore ou un éclat légèrement bleuâtre, lequel grandit à mesure que l'on augmente l'intensité du courant, au point qu'il finit par percevoir le même éclat, quand il ouvre les yeux à la lumière solaire.

Aucun observateur n'a jusqu'ici éprouvé un effet ultérieur d'une espèce quelconque, après s'être soumis à cette expérience.

Les essais ci-dessus doivent être renouvelés incessamment avec des champs alternatifs sensiblement plus intenses. — G.

Une nouvelle source de caoutchouc.

L'*Electrical World* annonce que l'on a récemment découvert, au Mexique, un arbre dit le *Palo amarillo* qui donne un caoutchouc égal, en qualité, au Para. Cet arbre se rencontre sur de vastes étendues dans le voisinage de Guanajuato. On a déjà installé, à Empalmes de Gonzales, une fabrique où l'on traite le caoutchouc brut tiré de la sève de l'arbre précité, et cinq autres établissements de même espèce doivent être incessamment ouverts dans les Etats de Guanajuato et de Michocan. — G.

ÉCLAIRAGE

Lampe à tube de quartz.

Les tubes actuellement employés ont 1,25 cm environ de diamètre et 7,5 cm de longueur; au centre, la température atteindrait jusqu'à 6000° F, grâce à ce que les parois, en produisant un refroidissement, déterminent la concentration du courant dans la partie axiale; avec cette haute température, le spectre obtenu est beaucoup plus complet et le rendement est de 1 bougie par 0,25 watt; les lampes en quartz se vendent à présent en Allemagne, au prix de 35 fr, avec un décompte de 25 fr en cas de renouvellement; la durée est supérieure à 2000 heures; elle atteint jusqu'à 6000 heures. — H.-M.

Réflecteur fluorescent.

M. Cooper-Hewitt vient d'apporter un important perfectionnement à sa lampe à vapeur de mercure en y adjoignant un réflecteur fluorescent, formé d'un réflecteur d'émail recouvert d'une pellicule de matière fluorescente; avec ce réflecteur, la lumière de la source (qui peut être quelconque) est corrigée très efficacement et elle peut être rendue semblable à la lumière du jour; l'originalité de l'invention réside non seulement dans l'application de la fluorescence, mais dans la préparation de substances fluorescentes convenant pour les usages pratiques. — H.-M.

ÉLECTROTHERMIE

Economie que présente la cuisine électrique.

La cuisine électrique n'est pas encore très répandue et c'est vraiment dommage, car, d'après une étude publiée dans l'*Electrotechnische Zeitschrift* par M. R. Welkins, elle serait plus économique que la cuisine au charbon et que la cuisine au gaz. Il résulte, en effet, d'essais prolongés effectués par M. Ritter, en vue de comparer les dépenses afférentes à chacun de ces différents modes de chauffage, qu'il est nécessaire de consommer, dans les mêmes conditions, au cours d'une année, 4100 kg de charbon, 800 m³ de gaz et 600 kw-heure d'énergie électrique. En admettant que le kg de charbon coûte 3,75 centimes, le m³ de gaz 16,25 centimes et le kw-heure 20 centimes, on arrive aux résultats suivants

1° Charbon, 166 fr;

2° Gaz, 130 fr;

3° Electricité, 120 fr.

Ces chiffres correspondent aux dépenses comparatives pendant une année. — K.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Un porte-voix automatique.

Suivant la revue *Electrical and Western Electrician* on commence à employer, dans les grands hôtels des Etats-Unis, un porte-voix d'un modèle spécial qui, en combinaison avec un téléphone haut-parleur, proclame automatiquement, dès leur arrivée, les informations d'un caractère public. Le même appareil permet de rechercher l'un quelconque des habitants de ces hôtels, en proclamant le nom simultanément dans les différentes salles de l'établissement, d'où une économie de temps et de frais de personnel. Des essais, effectués dans une salle où 7000 individus se trouvaient réunis, auraient donné les résultats les plus satisfaisants. — G.

Stations radiotélégraphiques militaires en Italie.

Suivant la *Rivista tecnica d'Elettricità*, quatre stations radiotélégraphiques ultra-puissantes, du système Jacoviello, vont être incessamment installées, par le génie militaire italien, à Milan, Turin, Bologne et Florence.

Ce système est basé sur une application spéciale de l'arc voltaïque, laquelle permet à ce dernier d'absorber de très hautes tensions et, par suite, d'avoir une puissance rayonnante bien supérieure à celle obtenue avec les systèmes radiotélégraphiques actuels.

Des essais très intéressants du système en question ont été effectués à Monte-Mario par la marine royale et à la caserne Cavour de Rome par le génie militaire; c'est à la suite de ces essais que l'on a décidé de réaliser les installations susdites, ainsi que d'employer le même système dans la marine de guerre

Un des organes les plus délicats du système Jacoviello est le transformateur qui doit élever à 40 000 — 75 000 volts les tensions dont on dispose ordinairement. Tous les transformateurs néces-

saires pour les installations projetées seront fournis par la maison Giampiero Clerici et Cie de Milan. — G.

Charges électrostatiques des fils télégraphiques au passage des trains de chemin de fer.

Un phénomène assez curieux s'est récemment produit dans le réseau télégraphique du Natal :

Les travaux de reconstruction de la station de Dell (point de jonction situé sur le chemin de fer principal qui mène du Natal au Transvaal), nécessitant le transfert de la ligne télégraphique d'un côté de la voie à l'autre, on décidait, pour éviter les interruptions de service, d'installer une nouvelle section de ligne de 550 m de longueur (1).

Or, comme le raconte de R. W. Weightman, ingénieur en chef du gouvernement, les ouvriers occupés à fixer les nouveaux conducteurs sur leurs isolateurs recevaient fréquemment des chocs électriques si violents qu'à plusieurs reprises ils se voyaient près d'être précipités à terre. En l'absence de tout contact entre les nouveaux conducteurs et la ligne de service, la cause de ce phénomène inattendu, malgré l'examen le plus soigneux, restait énigmatique. Comme, cependant, les chocs étaient particulièrement violents au passage de certains trains, le chef d'usine surveillant les travaux, suspectant une corrélation de ceux-ci avec les décharges, recommanda aux ouvriers d'interrompre leur besogne à l'approche d'un train.

Lorsque l'Office des Télégraphes, une fois ces travaux terminés, apprit ce qui s'était passé, il décida d'examiner de plus près ce phénomène remarquable. Pour rétablir autant que possible les mêmes conditions, les ingénieurs chargés de ces expériences se servirent d'un câble de rechange, tandis que la section de ligne en question, détachée de nouveau, était isolée aux points de connexion. Chacun des deux fils de ligne ayant été relié par un conducteur isolé avec la nouvelle maison de station, les expériences ont été faites à l'aide d'un électroscope à feuilles d'or et d'un récepteur téléphonique, inséré dans le circuit d'un voltmètre statique à quadrant et à aiguille d'aluminium, et d'un éclateur à aiguilles. La disposition expérimentale comportait enfin un système de six sphères de laiton bien polies de 1 pouce de diamètre, fixées sur une bande d'ébonite à 1 pouce de distance l'une de l'autre, et un tube de laiton de 1 pouce de diamètre, disposé devant les sphères et qui, à l'aide d'une vis micrométrique, pouvait être ajusté sur son pivot, de façon à établir entre ce tube mis à la terre et toutes les sphères, des distances explosives uniformes.

(1) *Post Office Electrical Engineers' Journal*, avril 1910.

Au commencement des expériences, le premier train qui est entré dans la section isolée, — un train de marchandises passant en direction septentrionale et dont la machine n'émettait presque pas de vapeur ou de fumée, — est resté sans aucun effet sur les instruments.

Le second train était un train de charbon, entraîné en direction opposée par trois locomotives : aussitôt que la première locomotive s'est trouvée dans la section isolée, les feuilles de l'électroscope ont commencé à diverger. A mesure que le train tout entier, à une vitesse graduellement croissante, est entré dans la section de ligne, l'aiguille du voltmètre électrostatique s'est mise à dévier, et lorsque le train était arrivé au haut de la rampe (les trois machines fonctionnant à toute pression et émettant de grandes quantités de vapeur et de fumée), le voltmètre a subi sa déviation maximum, en même temps que des étincelles ont jailli sur plusieurs sphères de laiton et sur l'éclateur à aiguilles. Ce passage d'étincelles s'est continué à intensité maximum jusqu'à ce que la dernière machine fût passée au-dessous des fils, à l'extrémité méridionale de la section isolée, après quoi une dernière étincelle de longueur maximum s'étant produite, ces effets ont rapidement diminué ne laissant aux fils qu'une faible charge décroissante qui, à son tour, s'est complètement dispersée après quelques secondes.

Puisque la durée de ce phénomène tout entier n'était que d'environ 2 minutes, on ne disposait pas du temps nécessaire pour échanger les conducteurs ni pour faire des essais comparatifs. Les expériences ultérieures faites avec chacun des fils de ligne disposés dans des conditions aussi identiques que possible, ont cependant démontré que les étincelles les plus longues se produisent sur les fils les plus rapprochés du chemin de fer et qui évidemment recueillent la plus grande quantité de l'électricité engendrée, tout en exerçant un effet d'écran sur les autres fils de ligne.

Les trains passant en direction septentrionale ne produisaient dans les fils de ligne que des charges très faibles, et d'une façon analogue, un train à une locomotive, allant en direction opposée, ne produisait que des étincelles très courtes. Le passage d'un train à deux machines excitait, dans des conditions analogues, des étincelles plus longues que la machine unique, mais bien plus courtes que les trois locomotives.

Le soir et pendant la nuit, la température d'hiver dans ces terrains élevés tombant au-dessous de zéro, les charges se sont trouvées très faibles en comparaison de celles qu'on avait observées le jour. D'une façon analogue, les effets observés au lever du soleil, à des températures toujours basses, n'ont été que faibles. Lorsque tard dans l'après-midi, l'humidité de l'atmosphère devenait considérable, les étincelles se sont trouvées fort raccourcies.

L'interprétation de ces phénomènes ne restait donc plus douteuse. C'était la violente émission de vapeur électrisée à travers les tuyaux des locomotives, qui avait déterminé une électrisation de l'atmosphère au voisinage de la perturbation. Le potentiel des fils disposés au sein de cette atmosphère électrisée augmentant d'autant, les décharges vers la terre à travers les corps des ouvriers dans le premier cas et, plus tard, à travers les instruments de mesure, n'ont été qu'un résultat naturel.

On sait que sur les hauteurs du Transvaal, où l'atmosphère est particulièrement diluée et sèche, les vents balayant la campagne produisent parfois dans les fils électriques nus de grand diamètre des charges à haute tension. Ces phénomènes, qui évidemment rentrent dans le domaine de l'électricité de frottement, sont analogues à ceux qu'on produit dans la vieille expérience du soufflet chargeant les feuilles d'un électroscope. D'autre part, ces phénomènes présentent certaines différences avec les phénomènes décrits en dessus, tandis que ceux-ci présentent une analogie plus immédiate avec la machine hydro-électrique dont la charge est due au frottement entre les gouttes d'eau et les parois des buses à travers lesquelles la vapeur est forcée. — A. Gr.

USINES GÉNÉRATRICES

L'usine hydraulico-éléctrique du Trollhættan (Suède).

Une correspondance de Gothenburg (Suède), publiée par l'*Electrotechnische Anzeiger*, nous apprend que la première partie de l'usine hydraulico-électrique des chutes du Trollhættan, dont on a commencé les travaux voilà quatre ans, a été inaugurée le 29 octobre dernier, mettant en valeur une puissance de 40 000 ch. Les travaux de construction qui se poursuivent actuellement et qui prendront fin en 1911, rendront disponible une autre quantité d'énergie hydraulique de 40 000 ch. La puissance totale de 80 000 ch ainsi utilisée représentera une masse liquide de 250 m³ à la seconde. Cette importante quantité n'épuise point les disponibilités hydrauliques se rencontrant en ce point — disponibilités qui varient entre 320 et 900 m³ par seconde. Aussi prévoit-on qu'une fois qu'il aura mis complètement en valeur non seulement les chutes du Trollhættan, mais aussi celles du Vargoen et du Lilla Edet et qu'il aura régularisé le grand lac Vænern, l'Etat suédois pourra convertir en courant électrique une puissance totale de 180 000 ch. Actuellement, le réseau de distribution de la station centrale du Trollhættan a un développement de 122 km, avec des sous-stations à Hakanstorp, Skara, Skœfde, Lilla Edet, Alingras et Gothenburg. Un grand nombre de villes de la Suède centrale et méridionale vont désormais tirer leur lumière électrique et leur force motrice des chutes du Trollhættan. Les mêmes chutes, une fois que l'on aura achevé les travaux mentionnés ci-dessus, permettront sans doute l'électrification progressive de tous les chemins de fer suédois. — G.

Statistique des usines génératrices d'énergie électrique de l'Autriche.

L'Union électrotechnique de Vienne vient de publier une statistique étendue des usines électriques existantes en Autriche à la date du 1er juillet 1910. Ce document nous apprend qu'à la date précitée, il se rencontrait en Autriche 675 de ces usines, contre 574 au 1er juillet 1909. Les 675 usines en question, dont 139 sont intercommunales, alimentent en courant environ 1500 localités. 241 appartiennent à des municipalités et 434 à des particuliers. Sur ces 434 dernières, 114 ne se consacrent qu'accessoirement à la vente publique du courant; elles sont affectées en premier lieu, à l'alimentation de fabriques, de moulins, de scieries, d'établissements métallurgiques ou de mines.

Le débit total de l'ensemble des usines précitées s'élève à 318 614 kw, contre 285 353 en 1909. Le tableau 1 ci-après nous renseigne sur les différentes espèces de courant distribué.

TABLEAU 1

	Nombre des usines	Débit normal en Kw		Débit total en Kw
		Dynamos	Accumulateurs	
Courant continu avec accumulateurs	238	47 652	9 690	57 342
Courant continu sans accumulateurs	165	8 688	—	8 688
Courant alternatif monophasé	15	41 525	—	41 525
Courant alternatif diphasé	5			
Courant triphasé	192	94 156	—	94 156
Mixte et inconnu	60	103 386	13 516	116 902
Ensemble	675	295 408	23 206	318 614

Le tableau 2 suivant donne le classement des mêmes usines suivant leur ordre d'importance :

TABLEAU 2

Débit normal des dynamos en Kw.	Nombre des usines	Ensemble Kw
0 — 25.	145	2 229
26 — 50.	105	3 721
51 — 100.	129	7 158
101 — 250.	114	16 996
251 — 500.	58	19 218
501 — 1 000.	48	23 493
1 001 — 2 000.	23	29 460
2 001 — 5 000.	18	51 514
Plus de 5 000.	10	141 044
Inconnu	25	—
Ensemble.	675	294 833

D'autre part, le tableau 3 suivant indique quelles sont les espèces de force motrice employées, avec le rendement des machines d'actionnement. On y voit que la puissance totale produite par les machines d'actionnement est passée de 410 459 ch en 1909 à 475 954 ch en 1910; la plus grande augmentation revient, quant au nombre de machines, aux usines hydraulico-électriques et, quant à la puissance, aux usines à vapeur.

TABLEAU 3

Force motrice	Nombre des usines	Puissance totale des machines d'actionnement Ch.
Vapeur.	127	242 490
Eau.	308	153 508
Moteurs à explosions.	52	7 987
Vapeur et eau	87	58 442
Vapeur et moteurs à explosions	15	3 855
Eau et moteurs à explosions.	42	4 487
Vapeur, eau et moteurs à explosions.	11	5 085
Inconnu.	25	—
	667	475 954

En matière de canalisations, l'on trouve que 17 usines emploient des câbles, 186, des câbles et des lignes aériennes, 326, des lignes aériennes seulement. L'Union électrotechnique n'a pu se procurer des détails exacts sur les autres établissements.

Les usines débitant des hautes tensions se partagent comme il suit :

	Volts	
8 usines donnant des tensions sous	1000 — 1 999	
50 — — —	2 000	(2 200)
72 — — —	3 000	(3 300)
14 — — —	3 500 — 4 900	
56 — — —	5 000	(5 500)
18 — — —	5 500 — 9 900	
7 — — —	10 000 — 15 000	
6 — — —	20 000 — 25 000	

Relativement à la date de leur mise en service, les 675 usines précitées se partagent comme il suit :

TABLEAU 4

Date de la mise en service	Nombre des usines
Jusqu'à la fin de 1888.	4
En 1889.	4
1890.	6
1891.	4
1892.	7
1893.	12
1894.	14
1895.	17
1896.	18
1897.	22
1898.	38
1899.	22
1900.	45
1901.	42
1902.	54
1903.	43
1904.	55
1905.	62
1906.	39
1907.	38
1908.	34
1909.	36
1910.	33 (1)
Date inconnue.	28
Ensemble.	675

Enfin, le tableau 5 ci-dessous nous donne le classement des mêmes stations centrales au point de vue du système de tarification appliqué :

TABLEAU 5

Système de tarif	Nombre des usines	
	Éclairage	Force motrice
Tarif au compteur sans rabais	136	126
— — avec —	120	106
Tarif forfaitaire.	181	107
Tarif au compteur et tarif forfaitaire.	108	78
Tarif inconnu.	130	258
	675	675

(1) Y compris les usines en cours de construction.

Bibliographie

Theoretische und experimentelle Untersuchungen an der synchronen Einphasen-Maschine. *(Recherches théoriques et expérimentales sur la machine monophasée synchrone)*, par le Dr Max Wengner, ingénieur. Un volume 250 × 165 mm de vi-88 pages. Prix, broché : 2,40 mark. (Munich et Berlin, R. Oldenbourg, éditeur, 1910.)

On est parvenu, dans ces derniers temps, à construire des moteurs monophasés se prêtant tout particulièrement à la traction sur voies ferrées; et, par suite, la dynamo monophasée synchrone, presque complètement supplantée depuis longtemps par la dynamo à courant triphasé, a recouvré une partie de son importance première. C'est cette circonstance qui a provoqué l'étude théorique et expérimentale ci-dessus, dans laquelle l'auteur s'est attaché à résoudre les quelques importantes questions ci-après :

Dans quelle mesure l'application d'un diagramme de tension est-elle possible avec la machine monophasée? Quels sont les phénomènes occasionnés par le champ dit inverse et comment peut-on déterminer les valeurs numériques de ces phénomènes? Quelles conditions rencontre-t-on dans une machine amortie?

M. Wengner a suivi, dans ses investigations, la méthode graphique de calcul adoptée par M. le prof. Ossana pour l'étude de la machine polyphasée. Dans la première division de son livre, — la partie théorique, — il envisage successivement : le champ de l'induit et les ampères-tours de l'induit; la réaction du champ synchrone sur l'induit; la réaction du champ inverse sur l'enroulement de l'induit et sur l'enroulement inducteur; le champ inverse et son amortissement sur les machines à entrefer constant et à enroulement inducteur subdivisé.

Dans la seconde division, — la partie expérimentale, — après avoir décrit le dispositif adopté pour l'exécution des mesures, M. Wengner examine l'état de la machine d'abord quand elle n'est pas excitée, puis quand elle se trouve soumise à l'excitation. Enfin il évalue approximativement le courant amortisseur qui se manifeste dans un enroulement à cage d'écureuil sur les machines à pôles estampés.

-oo-

Le vol à voile. Etude historique, critique, anatomo-physiologique et théorique du vol des oiseaux voiliers et son application à l'homme. 1 volume, format 25 × 16 cm, de xvi-224 pages, avec 85 figures. Prix : broché, 7,50 fr. (Paris, librairie des Sciences aéronautiques, F.-Louis Vivien, libraire-éditeur.)

Dans cet ouvrage, qui est à la fois une revue générale de ce que nous connaissons sur le vol à voile et son travail original, le docteur Joseph Cousin analyse le vol des grands voiliers pour arriver à le reproduire.

Dans un long préambule, l'auteur explique qu'il voudrait ramener l'aviation à l'étude des modèles que nous devons et pouvons imiter, c'est-à-dire les grands voiliers.

La méthode suivie est celle des sciences naturelles, l'observation et l'analyse. Partant de l'observation des manœuvres des voiliers, de leur structure, de leurs mouvements, l'auteur cherche à préciser le mécanisme de leur vol. Il étudie les lois qui régissent le vol sans coup d'ailes; loi de la résistance de l'air, loi de la vitesse, loi de la masse; après une étude du vol sans coup d'ailes, où il montre l'analogie du bateau et de l'oiseau voilier, il passe en revue les théories émises jusqu'à ce jour et arrive à une théorie physiologique du vol à voile. Après avoir décrit les manœuvres des oiseaux, il trace le vol théorique de l'homme et la méthode des essais.

Ce livre est très intéressant : de plus, il est clair et quoique scientifique à la portée de tout le monde. C'est une œuvre de vulgarisation qui mérite d'être connue.

-oo-

Jahrbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie *(Annuaire de la télégraphie et de la téléphonie sans fil)*, par le docteur Jonathan Zenneck et le docteur Gustav Eichhorn. 4e volume, fascicule II 1 volume, format 24 × 16 cm, de 128 pages, avec figures et 2 planches. Prix des 6 fascicules : 21,60 mark. (Leipzig, librairie Ambrosius Barth).

Cet utile ouvrage continue régulièrement sa publication. Nous avons eu, déjà à plusieurs reprises, l'occasion de le signaler à nos lecteurs. Nous n'insisterons pas sur sa valeur indiscutable et nous nous bornerons à rappeler que c'est la plus complète documentation que l'on puisse trouver en ce qui concerne les progrès incessants de la télégraphie et de la téléphonie sans fil.

-oo-

Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinver-stændlicher Darstellungen. 322. Bændchen. Die Klein-und Strassenbahnen *(Recueil de monographies scientifico-populaires empruntées au monde naturel et au monde intellectuel, 322e volume. Les chemins de fer à voie étroite et les tramways)*, par A. Liebmann, ingénieur en chef. 1 volume, format 180 × 120 mm, de viii-126 pages, avec 82 figures. Prix : 1,25 mark. (Leipzig, B. G., Teubner, éditeur, 1910).

Les chemins de fer à voie étroite et les tramways urbains et interurbains ne retiennent généralement guère l'attention du public. Ce dernier, fasciné par le caractère grandiose des importantes et longues voies ferrées intérieures et internationales, laisse passer inaperçues les œuvres plus humbles de l'ingénieur, telles que chemins fer ruraux ou à voie étroite et tramways. Et pourtant les lignes de transport d'intérêt local ne laissent pas d'avoir leur utilité au point de vue économique, et parfois elles exigent, dans leur réalisation modeste et peu dispendieuse, tout autant d'efforts intellectuels et de science, de la part du constructeur, que les grandes voies précitées. C'est pour faire ressortir la haute valeur économique et sociale de ces modestes moyens de communication que le livre de vulgarisation ci-dessus a été

écrit. Naturellement, les moyens électriques de transport y occupent une large place et c'est à ce titre que nous croyons devoir le signaler ici.

L'auteur s'est surtout préoccupé, dans ses développements, des chemins de fer à voie étroite et tramways des régions de langue allemande. Il n'a pourtant pas laissé de mentionner, en joignant à ses explications des figures judicieusement choisies, les importants travaux de même espèce qui se rencontrent dans les autres pays. Il cite, par exemple : le chemin de fer à voie étroite de Ceylan, le chemin de fer Darjeeling-Himalaya, le chemin de fer vicinal Pithiviers-Toury, le réseau des tramways électriques de Boston, le réseau des tramways de New York, le métropolitain de Paris, le métropolitain de Londres, etc. M. Liebmann a divisé son étude, écrite en une langue accessible à tous et ne contenant que les détails techniques les plus essentiels, en six grands chapitres qui portent les titres suivants : I. Observations générales; II. Caractère économique des chemins de fer à voie étroite et des tramways; III. Tracé et construction; IV. Outillage d'exploitation (locomotives, voitures automotrices, wagons de voyageurs et de marchandises, etc.); V. Exploitation et trafic; VI. Chemins de fer et dispositifs de transport d'un caractère spécial (chemins de fer de montagnes, funiculaires, chemins de fer électriques sans rails, etc.)

Nouvelles

Par décret en date du 31 octobre 1910, est déclaré d'utilité publique l'établissement, dans les départements de Loir-et-Cher, d'Eure-et-Loir, d'Indre-et-Loire et du Loiret, d'un réseau de tramways à traction mécanique destiné au transport des voyageurs et des marchandises et comprenant les lignes suivantes :

Oucques à Châteaudun;

Blois à Amboise;

Blois à Beaugency et Cléry;

Les Montils à Contres;

Contres à Selles-sur-Cher (gare Paris-Orléans) avec raccordement à la gare d'eau du canal du Berry.

Cette concession est accordée à M. Charles Lefebvre, ancien ingénieur des ponts et chaussées, demeurant, à Paris boulevard de Courcelles, n° 1.

***

M. Gardet, commis des ponts et chaussées à Montbéliard, est attaché, à dater du 1er décembre 1910, au service du contrôle de l'exploitation technique des distributions d'énergie électrique dans le département du Doubs, pour exercer les fonctions d'agent du contrôle.

***

Le 18 septembre dernier, a été inauguré à Altenbourg (Saxe) le premier bureau central téléphonique automatique mis en service en Saxe; il est établi pour 1000 abonnés, mais avec des appareils du système à 10 000 abonnés.

***

Une transmission à 135 000 volts, de 304 km de longueur (200 + 104), sera mise en service l'an prochain entre Cook-Falls et Flint et entre Cook-Falls et Battle-Crick; l'usine comprendra 3 génératrices de 3000 kw.

***

En matière de chemin de fer, l'esprit administratif allemand serait beaucoup moins favorable que l'esprit français.

Les administrations accordent beaucoup moins d'encouragement à l'initiative privée en Allemagne qu'en France; en France, on a confiance dans l'entreprise privée; en Allemagne, on la combat et les administrations cherchent à s'emparer de toutes les lignes, bien qu'il ait été démontré que les résultats d'exploitation sont généralement peu favorables et que la reprise se traduit par une augmentation des tarifs, puis des impôts.

***

Le four expérimental de Domnarfvet a été arrêté et on en construit un de 4000 ch, le premier d'un groupe de 10, qui sera prêt en février 1911. On en construit aussi 10 à Hœganæs.

***

Les Bergmann Elektricitatswerke viennent de former un trust, au capital de 15 millions, avec J. Rosenthal et Fritz Bartmann, sous le nom de Compagnie d'entreprises électriques Bergmann.

***

Une voiture électrique de tramway à accumulateurs mise en service à la Third Avenue, à New-York, et équipée d'accumulateurs de la Gould

Storage battery Company, a donné de si bons résultats que 30 voitures équipées de la même façon viennent d'être acquises par la compagnie de traction.

*
* *

On examine en Amérique la question d'organisation d'une association de l'automobilisme électrique.

*
* *

Des câbles à 5000 12 000 volts sont couramment employés aujourd'hui en Angleterre; il y a un réseau qui comprend environ 165 km de câbles à 20 000 volts.

*
* *

De nouvelles expériences d'électroculture ont été faites à Evesham et à Billon; les résultats ont été satisfaisants; on fait également des essais en Allemagne; en Egypte, on expérimente les effets de l'électricité sur la production du coton.

*
* *

D'après un rapport de M. le professeur Fessenden, on construit en ce moment, pour une mine de cuivre, une installation de 3000 ch utilisant l'énergie solaire; la caractéristique est l'emploi d'un accumulateur hydraulique placé au niveau du sol, les machines étant au fond d'un puits.

*
* *

On s'accorde pour dire que le peu de succès des appareils de chauffage provient de ce qu'ils sont mal conçus; des modifications simples pourraient généralement les rendre beaucoup plus pratiques et plus économiques.

*
* *

Un constructeur allemand a imaginé un mode de refroidissement consistant à fixer un ventilateur sur l'induit et à produire ainsi une circulation ininterrompue d'air, en faisant passer celui-ci sur un refroidisseur qui est disposé dans le socle même de l'appareil, socle muni d'ailettes ou d'éléments à circulation d'eau.

*
* *

On construit actuellement pour les fours de verrerie, les fours à coupole, les fours de fonderies et surtout pour les feux de forge, les fours à chauffer les rivets, les installations de jets de sable, des ventilateurs à haute pression à commande électrique, fixes ou sur roues. Des machines absorbant de 1/2 à 4 ch fournissent de 8 à 80 m³ d'air par minute sous une pression de 150 mm.

*
* *

A l'occasion d'un congrès technique tenu à Copenhague, on a employé, à défaut de sténographes pouvant suivre les orateurs qui s'exprimaient en différentes langues, des télégraphones Poulsen. Deux appareils, chargés chacun de 1 km de fil d'acier, fonctionnaient à tour de rôle; on a employé 250 km de fil.

*
* *

On vient d'établir, en Italie, en même temps que des taxes correspondant à celles appliquées dans les autres pays, une taxe spéciale (1/2 taxe ordinaire) pour les télégrammes de presse déposés entre 9 heures du soir et 6 heures du matin et pouvant être transmis à loisir, pendant la nuit, pour être remis le matin.

*
* *

Des essais de communication par la télégraphie sans fil ont été faits avec succès en Angleterre, au moyen d'appareils pesant 14 livres (système Marconi) par l'aviateur R. Loraine montant un biplan.

*
* *

M. J.-J. Carty, de l'American Telephone and Telegraph Company, annonce qu'une communication téléphonique sera probablement établie prochainement entre Denver et San Francisco (3500 km). Cette entreprise est devenue réalisable grâce à l'emploi de fil de cuivre dur étiré pour la constitution des circuits, au perfectionnement des transmetteurs et à l'emploi des bobines Pupin.

*
* *

La compagnie du chemin de fer du Midi vient de commander à la compagnie Westinghouse 30 automotrices et 1 locomotive électrique pour les lignes qu'elle électrifie par le système à courant alternatif simple à 12 000 volts; les automotrices seront munies de 4 moteurs de 125 ch et la locomotive de 2 moteurs de 600 ch actionnant les 3 essieux médians couplés.

*
* *

A la station radiotélégraphique de Cullercoats (système Poulsen), on serait parvenu, avec le galvanomètre à fil et un enregistreur photographique,

à enregistrer jusqu'à 300 mots à la minute en signaux Morse.

*
* *

La fabrique de papier de Tinfos (Norvège) fait depuis février des essais sur la fabrication électrique du fer, elle a produit 250 tonnes de fonte avec un petit four de 500 ch.

*
* *

La consommation de l'aluminium s'est élevée en 1908 et en 1909 d'une façon inattendue; en deux ans, elle a doublé, des ventes ont été faites à 1,20 fr le kilo.

*
* *

La Devoe-Reynolds Paint Company emploie actuellement pour souder les boîtes à couleur dont elle a besoin, en remplacement des soudoirs à gaz qu'elle utilisait précédemment, des soudoirs chauffés par une résistance électrique; ces nouvelles machines font réaliser une grande économie; un homme avec trois soudoirs peut fermer 200 à 250 boîtes à l'heure, alors qu'il fallait 2 ouvriers et 6 soudoirs avec le gaz. Les machines ont été fournies par le Vulcan Electric Company Chicago.

*
* *

A l'occasion d'un voyage vers le sud américain, M. Marconi a fait des expériences de télégraphie sans fil au moyen de cerfs-volants; il est arrivé à une portée de transmission de 5600 km tandis qu'avec l'antenne suspendue aux mâts, la limite était de 2560. Il a aussi reçu à Buenos-Aires, à 10 000 km de distance, les signaux des stations de Glace Bay et Clefder.

*
* *

Un navire de guerre américain vient d'être pourvu, à titre d'essai, d'une installation d'appareils télégraphiques à clavier; le but est de se rendre compte de la possibilité de substituer ce procédé à la téléphonie, que le bruit rend difficilement perceptible.

*
* *

Le nombre d'abonnés téléphoniques en service à Chicago et dans l'agglomération à la fin d'août dernier est de 285 691; on constate une augmentation de 45 960 depuis le commencement de l'année.

*
* *

La Siera and San Francisco Power Company exploite une transmission à 104 000; l'un des appareils les plus intéressants de son outillage est un interrupteur à huile pouvant couper en charge 10 000 kw.

*
* *

Un omnibus de 14 ch construit par M. C. J. Field et équipé d'accumulateurs Edison vient d'être mis à l'essai par les usines Edison de New Orange.

Renseignements industriels et financiers

Société Flérienne d'électricité.

Société anonyme en formation. Législation française.

Siège social : 18 *bis*, rue de la Boule, à Flers (Orne).

Objet : Continuation et exploitation industrielle de la société André Lemarié et Cie et de toutes opérations se rattachant à la production et à la vente de l'électricité et de ses applications tant à Flers que dans la région.

Durée : 40 années.

Capital : 300 000 fr., divisé en 600 actions de 500 fr. dont 200 attribuées à la société André Lemarié et Cie pour son apport et 400 restant à souscrire en numéraire.

Apport : La société André Lemarié et Cie fait apport à la nouvelle société de son usine électrique de la rue de la Boule et accessoire, sa clientèle et achalandage.

Assemblée générale : Chaque année, au Siège social, dans le semestre qui suit la clôture de l'exercice. Ont droit de prendre part à l'assemblée générale les actionnaires propriétaires de 5 actions au moins.

Bénéfices : Sur les bénéfices il est prélevé annuellement 5 0/0 de réserve légale; 5 0/0 d'intérêt des sommes dont les actions sont libérées; 15 0/0 pour la création d'un fonds de réserve spécial. Le surplus sera attribué : 10 0/0 au conseil d'administration et 90 0/0 aux actionnaires.

Bilan : La société étant en formation, il n'y a pas encore eu de bilan.

Les fondateurs : André Lemarié et Cie.

—o—

Société électrique de Chartèves (Aisne)

(Facier et Cie).

Société en commandite par actions, française (en formation), siège à Chartèves. But : distribution d'énergie pour tous usages, dans les communes de Chartèves, Mont-Saint-Père (dont concessions approuvées) et com-

munes voisines. Durée : 30 ans. Capital : 40 000 fr. en 400 actions de 100 fr. dont 300 à souscrire. En rémunération de l'apport de la propriété où sera établie l'usine, de la chute d'eau, des concessions, études, démarches, etc., le fondateur recevra 100 actions libérées et 6000 fr. en espèces. Partage des bénéfices : 3 0/0 intérêt, 5 0/0 réserve légale, sur complément, 15 0/0 à la gérance, 85 0/0 aux actionnaires. Convocations d'assemblées générales au siège, par avis dans journal d'annonces légales de Château-Thierry.

Le fondateur : Ernest Facier.

Société française l'Énergie électrique du Cambrésis.

Constitution : Société anonyme française en formation.

Siège : Cambrai, rue des Rôtisseurs, 12.

Objet : Production et distribution d'énergie électrique dans la région de Cambrai, aménagement aux environs de Saint-Aubert d'une usine génératrice destinée à alimenter les communes voisines.

Capital : 200 000 fr, en 2000 actions de 100 fr, dont 200 libérées attribuées au fondateur et 1800 à souscrire en numéraire.

Apports : Par le fondateur : 1° études, soins, démarches pour arriver à la constitution de la société et en assurer le fonctionnement ; 2° concessions de 40 ans en cours d'approbation préfectorale, données par les communes de Saint-Hilaire-les-Cambrai, Saint-Vaast, Saint-Aubert, Villiers-en-Cauchies et Rieux-en-Cambrésis, pour la distribution publique de l'énergie électrique sur les territoires de ces communes.

Ces apports rétribués par l'attribution des 200 actions ci-dessus indiquées.

Administrateurs : Ont droit à des jetons de présence ; reçoivent 10 0/0 des bénéfices nets après prélèvement de : 1° 5 0/0 pour la réserve légale ; 2° somme suffisante pour payer 5 0/0 d'intérêt au capital ; 3° somme à fixer éventuellement par le conseil d'administration pour réserves.

Peuvent faire des allocations à certains de leurs membres pour délégations spéciales.

Assemblées générales : Réunion dans la ville du siège social sur avis inséré 15 jours à l'avance dans une journal de cette ville.

Pas de bilan.

Le fondateur,
Léon Fenouillet, ingénieur,
12, rue des Rôtisseurs (Cambrai).

Compagnie internationale de protection contre la brume.

Société anonyme française en formation.

Siège social provisoire : chez MM. Jarre et Cie, 43, boulevard Haussmann, Paris.

Objet : exploitation des brevets français et étrangers (Bellini-Tosi) pour la transmission et la réception d'ondes hertziennes dirigées, application des récepteurs au relèvement du point par les navires en temps de brume, exploitation de postes émetteurs de côte et location de récepteurs aux navires moyennant abonnement.

Durée : 20 ans à dater de la constitution.

Capital social : 3 500 000 fr, en 71 000 actions de 500 fr, dont 6000 à souscrire en espèces, et 1000 d'apport aux inventeurs.

Pas encore de bilan ni d'obligations.

Répartition : après prélèvement de la réserve légale, 5 p. 100 d'intérêt aux actions ; 10 p 100 du solde au conseil et à la direction, le surplus partagé à raison de 75 p. 100 aux actions et 25 p. 100 aux parts bénéficiaires des inventeurs.

Les inventeurs recevront à la constitution 500 000 fr en espèces pour remboursement des brevets et études.

Le conseil convoquera au siège social les assemblées générales par avis inséré dans un journal d'annonces légales de Paris, 15 jours au moins avant la réunion.

Jarre et Cie.

Compagnie générale de distribution d'électricité de l'Oise.

Publication complémentaire au *Bulletin annexe au Journal officiel* des 26 juillet et 27 septembre 1909 :

... Qu'en exécution d'une décision de l'assemblée générale extraordinaire de la Cie générale de distribution électrique de l'Oise, en date du 15 septembre 1910, le conseil d'administration a été autorisé à créer et à émettre en une ou plusieurs fois, jusqu'à concurrence de 300 000 fr, 1200 obligations de 250 fr chacune, remboursables au pair en totalité ou en partie, à partir du 1er avril 1920.

... Qu'en vertu de cette délibération, le conseil d'administration, en sa séance du même jour, a décidé la création et l'émission immédiate d'une première tranche de 400 obligations à prendre sur celles ci-dessus.

L'émission aura lieu au prix de 250 fr.

Le Conseil d'administration.

Le commerce du platine en Russie.

L'*Elektrotechnische Anzeiger* nous apprend que le ministère du commerce et de l'industrie de Saint-Pétersbourg se dispose à faire voter une loi interdisant l'exportation du platine brut à l'étranger. La même loi prévoit l'installation en Russie, aux frais de l'Etat, d'usines d'affinage spécial qui traiteraient exclusivement le minerai russe. Actuellement, la plus grande partie de ce platine est transporté à Hambourg pour y être affiné. La production mondiale du platine, qui se vend aujourd'hui à raison de plus de 5000 fr le kg, s'élève à environ 6550 kg par an, dont 5700 kg provenant des mines de l'Oural. Sur cette dernière quantité, 2 0/0 seulement restent en Russie. — G.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Moteur triphasé, système Meyer : Société alsacienne de constructions mécaniques, à Belfort.

Le Gérant : L. De Soye.

Paris. — L. De Soye, impr., 18, r. des Fossés-S.-Jacques.

Bolomètre, R. W. Paul [1].

Cet instrument est spécialement destiné à la mesure des courants alternatifs faibles ou des courants soumis à des variations rapides; il est fondé sur l'emploi du bolomètre ou *barretter*, consistant en un très mince fil de charbon placé dans le vide; on sait que le charbon a un coefficient de température élevé, de sorte que, la masse du filament étant d'ailleurs très faible, des variations de courant infimes se traduisent par des différences de résistance sensibles; la méthode consiste à mesurer ces variations de résistance au moyen d'un galvanomètre, de grande sensibilité, à équipage mobile.

L'instrument (fig. 257) comprend donc, en premier lieu, un bolomètre B, que l'on relie au circuit sur lequel se produisent les courants à mesurer, par l'intermédiaire d'un condensateur C de deux microfarads.

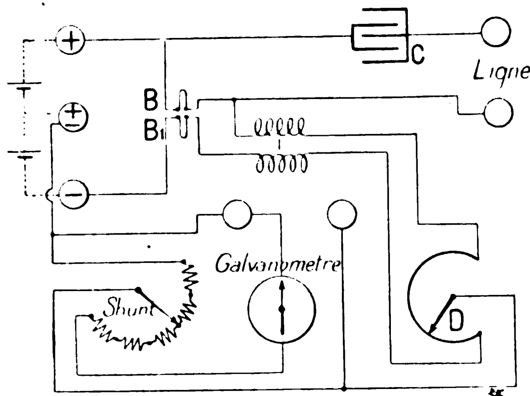


Fig. 257. — Interrupteur de mesure à bolomètre.

Le galvanomètre mesure l'intensité des courants débités sur le bolomètre par une source locale à courant continu; pour corriger les erreurs dues aux modifications de la température ambiante, il est fait usage d'un second bolomètre B' compensateur ; des inductances I empêchent les courants alternatifs de se dériver sur le circuit à courant continu; un diviseur de tension D sert à rétablir l'équilibre.

Pour employer l'instrument, on le dispose comme il est indiqué sur le schéma et l'on déplace la manette du diviseur de tension jusqu'à ce que l'aiguille du galvanomètre soit ramenée au zéro. On établit le circuit du courant alternatif; la déviation du galvanomètre est alors proportionnelle au carré de l'intensité du courant.

Le galvanomètre employé est étalonné pour le courant continu; on utilise un galvanomètre de grande sensibilité donnant, avec le courant continu, une déviation d'une dizaine de divisions par microampère. Avec le procédé indiqué, le courant alternatif produit alors une déviation de 5 divisions approximativement par microampère avec des courants à 5000 périodes; le galvanomètre est accompagné d'un shunt d'un pouvoir multiplicateur de 1, 3, 10, 30 et 100.

Les différents organes sont réunis sur une plaque d'ardoise portant les bornes et sont contenus dans une boîte en bois de teck.

Le couvercle de la boîte, en se fermant, cale l'équipage du galvanomètre.

L'ensemble pèse 5,750 kg et les dimensions de la caisse sont de $30 \times 18 \times 16{,}5$ cm; le galvanomètre peut être employé isolément; avec les courants continus les lectures se font alors par voie directe; pour les courants alternatifs, on a recours à une courbe d'étalonnage.

Cet instrument est utilisé pour la détermination des capacités, des inductances et des résistances effectives; employé avec une source appropriée de courants alternatifs, il convient bien pour les mesures de matériel téléphonique dans lesquelles on apprécie les grandeurs en fonction des longueurs de câble ordinaire.

H. MARCHAND.

(1) D'après un modèle figurant à l'Exposition de Bruxelles, section anglaise.

Tout par l'électricité.

Le discours présidentiel par lequel M. S.-Z. de Ferranti a ouvert la section de l'Institution des ingénieurs-électriciens, à Londres, le 10 novembre, a excité une vive attention, non seulement parmi ses auditeurs, mais encore parmi les électriciens du monde entier. M. de Ferranti est considéré, depuis bon nombre d'années, comme un homme de grande valeur et comme un promoteur d'idées aussi bien que comme un ingénieur capable d'entreprendre des affaires industrielles et de concourir au progrès de l'industrie électrique; c'est pourquoi on était sûr qu'il adopterait pour son discours un sujet intéressant et sortant de la nature ordinaire des travaux analogues. L'importante portée de ce discours ne semblera peut-être pas évident, si l'on se borne à citer le titre du sujet traité: utilisation du charbon, augmentation des produits alimentaires et meilleure organisation du travail; mais dès, que l'on avance dans cette lecture, il devient évident que tous ces problèmes se relient étroitement les uns aux autres et qu'ils sont tous capables d'être résolus électriquement.

Si nous examinons tous les emplois que l'on fait du charbon, nous voyons que l'on ne recueille un total, représenté par le travail utile, de beaucoup moins que 10 0/0 de l'énergie contenue dans le charbon. Nous ne pouvons jamais espérer pouvoir recueillir l'entière valeur de cette énergie et, en outre, nous dissipons actuellement presque la totalité des sous-produits de valeur réelle, principalement ceux qui consistent en azote fixe. L'Angleterre exporte très largement ses charbons tandis qu'elle importe les produits alimentaires. Ces produits sont forcément importés, car nous manquons d'une méthode satisfaisante de culture intensive, ce qui exige un emploi très large de fertilisants chimiques prenant surtout la forme d'azote fixe; or, par suite de la manière insuffisante dont nous utilisons le charbon, cette culture intensive est encore trop onéreuse pour pouvoir être pratiquée.

L'inutilité d'une partie du travail et de main-d'œuvre, en recueillant et en usant du charbon, est ensuite l'un des points étudiés par M. de Ferranti. Il montre que, considérant la question d'économie, de récupération des sous-produits, de diminution de la main-d'œuvre, il est évident que la seule manière d'obtenir des perfectionnements en ces matières est de concentrer les procédés de transformation de charbon et de réduire les centres de transformation au plus petit nombre possible. C'est dans le procédé de transformation du charbon en travail, sous forme de chaleur et de force motrice, que les grandes pertes observées surviennent et c'est là une question qui exige une très grande habileté pratique et des connaissances scientifiques étendues pour y arriver même avec une économie modérée. On a proposé, en vue d'atteindre ce but, de traiter le charbon dans des stations centrales, de le convertir en gaz et de distribuer l'énergie sous cette forme: mais ce procédé ne résout que très partiellement le problème. Il semble à M. de Ferranti que, dans un problème tel que celui que l'on discute, il est nécessaire que l'énergie contenue dans le charbon soit convertie, dans un très petit nombre de centres, sous une forme telle qu'elle puisse être généralement applicable à tous les objets sans exception et répondant le plus aisément à tous nos besoins; qu'en même temps cette forme rende, le plus possible, difficile l'inutilisation de toutes ses parties. « Nous sommes donc forcément amenés à cette conclusion, dit-il, que la seule solution complète et finale de la question consiste à effectuer cette conversion de tout l'ensemble du charbon, que nous usons comme chaleur et force motrice, en électricité, avec la récupération intégrale des sous-produits et ce, dans un nombre comparativement faible de grandes stations produisant l'électricité. Tous nos besoins en lumière, force motrice, chaleur, actions chimiques pouvant alors être obtenus au moyen d'une distribution électrique rayonnant dans tout le pays. »

La distribution de l'énergie, sous forme d'électricité au lieu de charbon, ne peut être efficacement effectuée que si elle peut répondre à tous les besoins pour lesquels on emploie le charbon et cela ne sera que si la conversion est obtenue avec un rendement tel que l'énergie électrique distribuée représente un haut pourcentage de l'énergie contenue dans le charbon. Sans cela, il ne peut être question de distribuer l'énergie sous forme d'électricité. Un autre facteur important consiste en ce que la conversion du charbon en électricité et la distribution du courant puissent être effectués à un faible prix, de manière à ne pas accabler l'entreprise sous des charges de capitaux énormes.

Parlant ensuite des procédés variés de conver-

sions (génératrices électriques actionnées par des moteurs à vapeur, turbines, moteurs à gaz alimentés par gazogènes actuellement en vogue, peut être prochainement par des turbines à gaz ou nouvelle méthode entièrement directe), M. de Ferranti déclare qu'il en arrive à cette conclusion qu'afin de fournir l'électricité pour tous usages, il serait nécessaire, entre autres choses, d'obtenir un rendement de conversion d'au moins 25 0/0. Prenant 150 millions de tonnes comme la consommation annuelle de charbon du pays, il en déduit : « Si maintenant, dit-il, au lieu d'employer ce charbon comme à présent, nous le convertissons en électricité, nous emploierons, au lieu de 150 millions, 60 millions de tonnes par an. Ce charbon converti en électricité produira 131 400 millions de kw et cette électricité devra, après en avoir déduit les pertes de transmission et de conversion en travaux de toutes espèces, être suffisante pour l'ensemble de nos besoins actuellement satisfaits par l'emploi des 150 millions de tonnes de charbon aujourd'hui brûlés.

« Dans la conversion de ce charbon en électricité, l'une des plus importantes considérations est le facteur de charge avec lequel la conversion et la distribution s'effectuent. L'électricité employée pour l'éclairage, la cuisine, la force motrice, la traction, doit être fournie telle et au moment voulu. D'un autre côté, le chauffage domestique devra être obtenu par l'intermédiaire d'un emmagasinement de chaleur et sera par suite contrôlé selon les demandes. Les procédés métallurgiques et chimiques, dont le succès dépend d'une fourniture à bon marché du courant, devront être appliqués ou modifiés de manière à emprunter le courant d'une manière intermittente, selon la courbe de charge, afin que les capitaux engagés soient aussi faibles que possible et en même temps que le rendement de la conversion soit aussi élevé que possible pour toute la distribution. » M. de Ferranti pense que, dans les circonstances normales, on peut obtenir un facteur de charge de 60 0/0. Il considère que la turbine à vapeur, dans laquelle la vapeur est employée à l'état de gaz à haute température, donne théoriquement un rendement très élevé sans complications ni grandes dépenses. Il croit que cela fournirait les moyens nécessaires d'une conversion efficace du charbon en électricité et c'est pourquoi il se base sur ces données dans ses hypothèses. Dans le but de produire 131 400 millions de kw avec un facteur de charge de 60 0/0, il faudrait installer une machinerie d'une puissance normale de 25 millions de kw. Si l'on estime que cette puissance puisse être divisée en 100 stations, chacune d'elles comportera des groupes de 25 000 kw. Ces stations seraient installées dans le pays pour répondre aux demandes de chaque zone, proportionnellement à la quantité de charbon qui y est consommé actuellement. Dans plusieurs cas, elles seraient situées près des districts houillers et le courant serait transmis sur les centres de consommation. Dans d'autres cas, là où des demandes considérables seraient concentrées à distance des mines de charbon et où le charbon pourrait être facilement transporté, spécialement par eau, les stations pourraient y être installées et fourniraient le courant à tout le voisinage. Dans tous les cas, cependant, loin ou près de la production en charbon, ce charbon devrait être distribué en très grandes quantités à un petit nombre de points de consommations, de manière à réduire le prix de main-d'œuvre et le coût du transport et de la manutention au chiffre le plus bas.

Beaucoup d'usines employant une grande quantité de courant pour les travaux métallurgiques et chimiques pourraient être édifiées près des stations génératrices et les autres existantes devraient être à des distances peu éloignées et telles que les frais de la distribution du courant consommé soient très faibles. M. de Ferranti estime que le prix total du projet, y compris toutes dépenses jusqu'à la distribution du courant au consommateur, serait de 12 500 millions. Ce chiffre, bien que très élevé, ne peut être considéré comme excessif si l'on met en regard les autres industries et les résultats obtenus. Les entreprises de distribution électrique dans le Royaume-Uni représentent, au bas mot, un capital de 1450 millions. Le projet actuel absorberait de 8 à 9 fois ce capital, mais le nombre de kilowatts produits dans ce cas serait environ 150 fois plus grand que le nombre produit actuellement par les entreprises existantes; il s'en suit que le coût de la production et le prix de vente du courant serait beaucoup moins élevé qu'aujourd'hui.

En comptant sur 60 millions de tonnes de charbon par an à 12,50 fr la tonne, on arrive au prix de 750 millions. D'un autre côté, on a supposé qu'avec la méthode préconisée de conversion, 1 tonne de charbon procurera une quantité d'azote fixe équivalente à 50,7 kg de sulfate d'ammonium Le prix actuel de ce produit est de 30 fr la tonne; mais, considérant que la grande production et la nécessité de fournir cette substance à bas prix pour un emploi général en agriculture en feront baisser le taux, M. de Ferranti calcule que l'azote fixe aura une valeur de 200 fr seulement par tonne de sulfate d'ammonium, ce qui, pour 3 millions de tonnes, donnera

600 millions de francs Cela réduit le prix du charbon à 150 millions de francs et l'on ne met pas en ligne de compte tous les autres sous-produits, tels que le goudron et les huiles.

M. de Ferranti, comme résultat de ses calculs, d'après la base des prix précédents, estime que le prix moyen auquel le courant pourra être distribué aux abonnés sera de 0,0125 fr le kilowatt. Les charges ne seront pas uniformes, mais seront graduées selon la position locale et la nature de la charge fournie. Il examine alors l'effet probable d'une distribution semblable sur les emplois présents et futurs de l'électricité. Aucune autre forme d'éclairage n'aurait de chance de pouvoir rivaliser et, en même temps, tout le chauffage serait obtenu électriquement, tandis que la force motrice électrique, dont les avantages sont déjà reconnus, prendrait une extension telle qu'elle serait générale et qu'aucun autre procédé de force motrice ne pourrait la remplacer. Quant à l'électrification des grandes lignes de chemins de fer, elle en serait grandement facilitée.

De même, les effets sur la fabrication du fer et de l'acier, ainsi que sur les procédés électrochimiques et d'autres encore, sont successivement examinés par le conférencier qui fait ensuite ressortir la possibilité d'une culture intensive de végétaux et de fruits, grâce à une judicieuse application du courant électrique qui sera très largement utilisé dans ce sens, dès qu'il coûtera bon marché. On sait, en effet, que la chaleur et la lumière étant distribuées artificiellement, on peut obtenir des effets extraordinaires de culture intensive sous verre; dès lors, l'arc électrique pourra permettre d'arriver à ce but sans aucune difficulté.

Enfin, résumant cette situation nouvelle, M. de Ferranti montre que partout où le charbon, le gaz, une force motrice quelconque est employée, l'électricité pourra les remplacer avantageusement et économiquement.

Dans le reste de son discours, qui est d'un intérêt remarquable par ses vues générales, M. de Ferranti démontre comment, sous l'empire de son projet, le Royaume-Uni pourra augmenter toutes ses productions en viande, en produits alimentaires quelconques, son industrie en général et enfin régulariser, si on le désire et comment on le désirera, la pluie et la chaleur solaire : « L'économie de main-d'œuvre et de travail réalisée en utilisant la totalité du charbon produit que nous gaspillons ou que nous envoyons à l'étranger, pourra être utilement employée pour fabriquer les produits que nous sommes obligés d'importer actuellement. Cette économie et cette plus grande facilité de vie augmentera la prospérité du pays et lui permettra de nourrir une population plus grande que celle qui y réside actuellement, et cela dans des conditions de richesse et de confortable certainement supérieures. L'électricité à bon marché pourra donc réaliser ces économies et ces étonnantes transformations, sans compter qu'elle permettra, en augmentant la richesse, de mieux rémunérer le travail. Cette plus haute rémunération des salaires excitera à son tour l'esprit de recherches, d'invention, les applications et les industries de toutes sortes. » Il termine en faisant remarquer que cette idée du « Tout par l'électricité » peut très bien ne pas attendre si longtemps sa réalisation, étant donné les progrès rapides qui s'accomplissent tous les jours dans la science et spécialement en électricité.

BRIDGE.

La Technique hydraulico-électrique.

(Suite) (1).

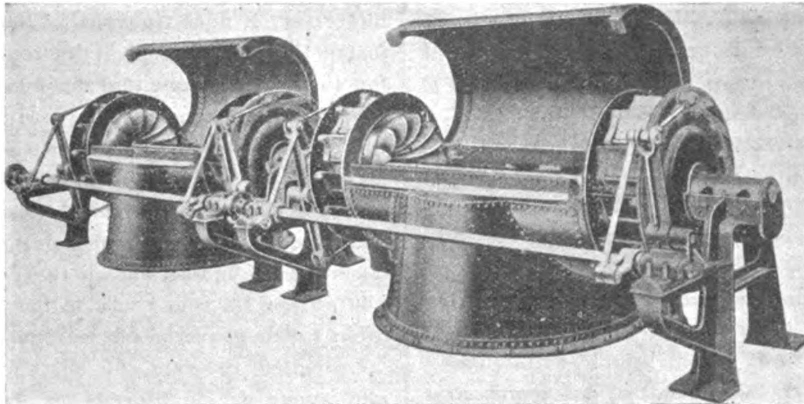
Turbines hydrauliques.

Les turbines se divisent en deux groupes généraux, selon la répartition de l'eau : réaction et action (ou impulsion); dans le premier type, l'arrivée du liquide a lieu dans toutes les parties de la turbine à la fois, c'est-à-dire que le curseur ou rotor doit être entièrement submergé; dans celles à action, l'eau ne heurte que sur des parties de la roue et, dans presque tous les cas, l'air atmosphérique y a libre accès sur le reste du rotor.

Les turbines peuvent aussi être classées, sous le rapport de leur construction, en courant radial, axial ou parallèle et mixte; dans le type radial, l'eau passe à travers la roue, soit intérieurement, soit extérieurement, à angle droit sur l'axe de rotation; dans la turbine axiale, la direction gé-

(1) Voir l'*Electricien*, nº 1026, p. 136; nº 1027, p. 153, nº 1029, p. 185; nº 1030, p. 198 et nº 1038, p. 328.

nérale du liquide est parallèle à cet axe; dans le dernier genre, l'eau entre radialement et s'échappe axialement ou vice-versa. Du nom de leurs inventeurs, on désigne aussi communément les turbines; c'est ainsi que la turbine Fourneyron est radiale extérieure; la turbine Francis est radiale intérieure; la turbine Jonval est parallèle; une combinaison Jonval-Francis est admise comme le type américain, car c'est celle qu'on rencontre le plus communément en Amérique où elle a été imaginée (fig. 258).

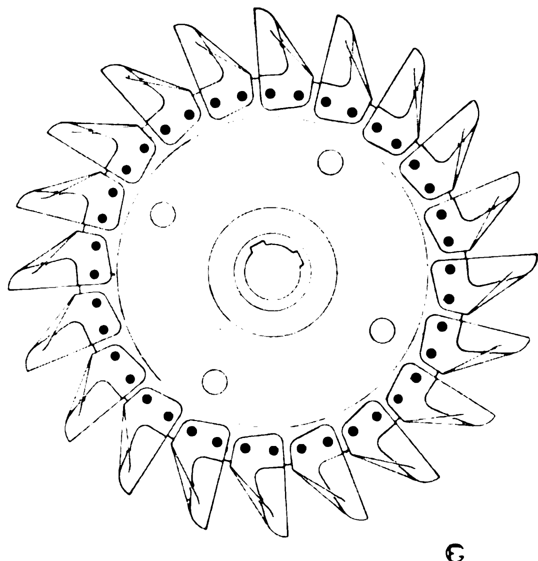

Fig. 258. — Turbine Jonval-Francis.

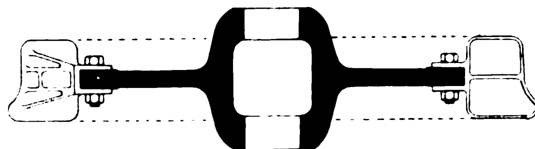
Les turbines à action les plus répandues sont la turbine Girard et la turbine Zuppinger en Europe, ainsi que la roue Pelton (fig. 259) en Amérique; il paraîtrait que Zuppinger a monté la première roue tangentielle de son système en 1846, aux usines Weiler, près de Friedrichshafen.

Sous les chutes moyennes, les turbines affectent une assez grande variété de formes, empiétant même sur celles à têtes hautes ou basses, puisque, on l'a dit, la ligne de démarcation est un peu indécise; toutefois la majorité, pour chutes moyennes, adopte le type Francis, modèle horizontal ou vertical, à un ou plusieurs rotors sur le même arbre, à chambre ouverte ou close.

La figure 260 représente une turbine Francis verticale installée à Kykelsrud, Norvège, pour une chute variant de 16 à 19 m avec un débit de 16,8 à 14,8 m³ par seconde et qui développe 3000 ch à la vitesse angulaire de 150 tours : minute; l'eau entre dans l'enveloppe spirale avec une vitesse de 2,75 m par seconde, qui s'accroît progressivement jusqu'à 6 m et elle se décharge à la vitesse de 1,20 m.

Une autre disposition de la roue Francis (fig. 261) a été adoptée par *l'Ontario Power Cy* pour 22 unités, dont 10 sont déjà en marche; c'est le modèle horizontal à deux turbines, calées sur un même arbre et établies de façon à contrebalancer la poussée, bien que l'un des paliers y serve de butée; chaque roue a son tuyau d'amenée, mais elles se déchargent dans un puits commun situé entre les deux rotors. Ceux-ci sont en acier coulé et ont 2 m de diamètre; la chemise spirale est rectangulaire, en acier assemblé, et a




Fig. 259. — Roue Pelton.

un diamètre de 4,90 m. Ces turbines fonctionnent sous une chute de 53,50 m, dont 6 m pour le tube de tirage, et développent chacune 12 000 ch à la vitesse anglaise de 187,5 tours : minute.

En somme, les turbines Francis et à action sont les plus répandues pour les hautes têtes; il est probable que la plus haute chute utilisée est celle de Vouvry, près du lac Léman (Suisse) : 950 m; coïncidence extraordinaire, la plus basse connue est aussi dans ce district : 0,42 m.

En Amérique, le type à action à haute tête le plus en vogue est dénommé roue Pelton (fig. 259); la machine est assez simple : un rotor sur lequel sont montés circonférentiellement de nombreux augets; ordinairement, à arbre horizontal avec une ou plusieurs turbines sur le même axe, elle reçoit l'eau des conduites en charge par un ou

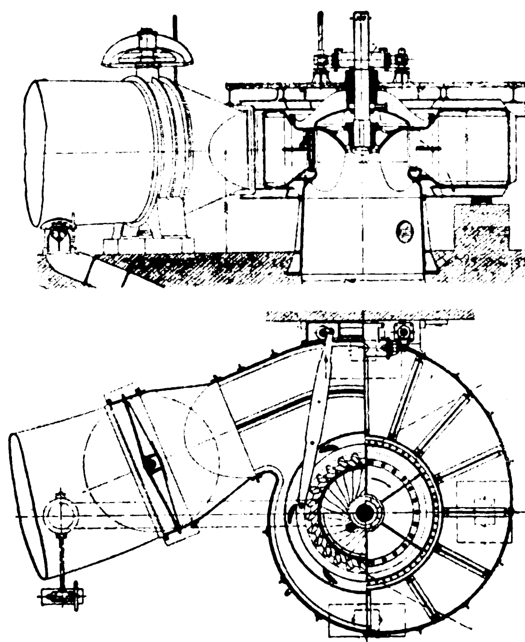


Fig. 260. — Turbine Francis verticale.

par de multiples ajutages. A Los Angelès, entre autres, il y a deux roues, sur un même arbre, pourvues chacune de 24 augets en acier coulé et fonctionnant sous une chute de 535 m.

Les turbines Francis pour hautes têtes s'emploient également; celle qui est représentée (fig. 262) fournit 9700 ch à la vitesse angulaire de 400 tours : minute, sous une chute de 170 m; tout récemment encore, elle était classée comme la plus grande de ce modèle; mais on vient d'installer des unités de 12 000 ch et on monte actuellement 5 turbines de 17 000 ch à l'usine de Rjukanfos (Norvège), pour la fabrication des nitrates par l'azote atmosphérique; notons en passant, à titre d'indication pour l'avenir de ce produit, que les diverses usines, déjà en activité ou bien près d'y être, ont une puissance totale de 400 000 ch dans leur ensemble.

Partout où cela est possible, on doit munir les turbines de *tuyaux de tirage*, lorsqu'une chute additionnelle peut être assurée par ce moyen; pour de petites unités surtout, ce dispositif est intéressant et nous trouvons à Chur (Suisse) une installation de ce genre; des roues de 250 ch fonctionnent sous une tête de 83 m et la hauteur supplémentaire, qui résulte de la présence de tuyaux de fuite, est de 4,50 m environ; lorsque les roues à action sont ainsi disposées, elles tournent dans un vide partiel, la colonne d'eau dans la décharge étant réglée de façon à ce que la surface du liquide, dans le tube, soit à environ 0,60 m sous la roue; cela se fait à l'aide d'un robinet d'air gouverné par le régulateur.

La hauteur théorique de chute que l'on pourrait gagner par ce procédé est évidemment de 10,30 m, le vide parfait, mais elle est pratique-

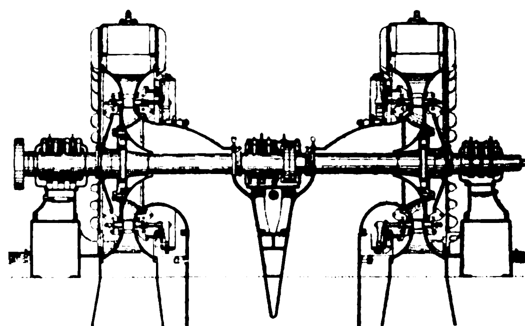


Fig. 261. — Turbine Francis horizontale double.

ment réduite par le frottement, les pertes, etc; elle décroît avec l'augmentation du diamètre, et réciproquement; d'après Meissner, les têtes pratiques dues aux tubes de tirage sont les suivantes en mètres :

Diamètres des tubes	: 0,60, 1,20, 1,80, 2,50, 3.
Hauteur	: 8,25, 6,40, 5,20, 4,25, 3,65.

Ces conduites de fuite doivent toujours être coniques, le plus fort diamètre en bas, pour réduire la vitesse, et l'extrémité supérieure de même dimension que la sortie sur la turbine, afin d'éviter des changements brusques dans la vitesse de l'eau; celle-ci se décharge du tube de fuite avec des vitesses respectives de 0,60 m dans les basses chutes; 0,90 dans les moyennes et 1,20 à 2,10 m dans les hautes têtes. Il est de bonne précaution d'éviter les courbes, de noyer l'about de 0,15 à 0,30 m ou de 0,45 à 0,60 m, selon qu'on a affaire à de petites turbines ou à de grandes, de calculer les dimensions de ces tubes pour résister convenablement aux efforts d'affaissement et,

enfin, de les ancrer suffisamment pour supprimer toutes vibrations.

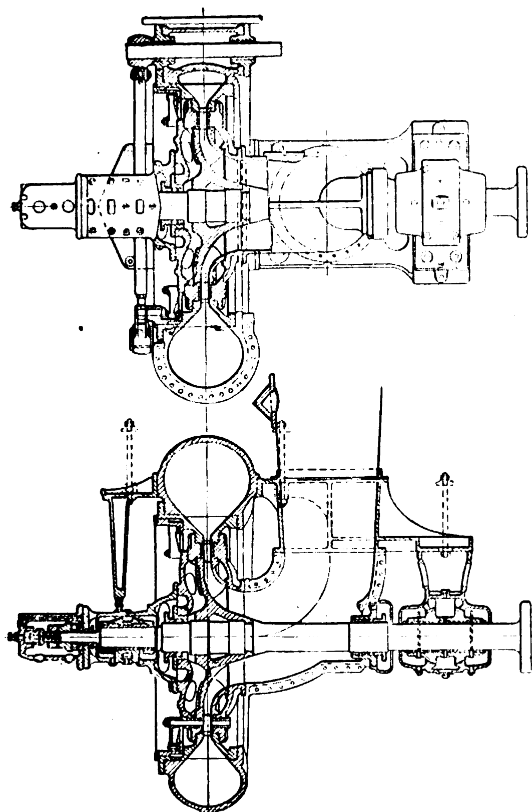


Fig. 262 — Turbine Francis pour hautes chutes.

Il faut pourvoir les turbines de dispositifs de régulation efficaces, maintenant une vitesse presque constante, surtout quand elles sont directement couplées aux génératrices; un fonctionnement irrégulier, dans un ensemble hydraulico-électrique, peut provenir de diverses causes : soit dans la partie hydraulique où se produit l'effet de marteau d'eau dans les conduites d'amenée en charge ou dans le tube de tirage, ou une perte de vide dans celui-ci, etc.; soit du côté mécanique, parce que les turbines ou les écluses fonctionnent mal ou que le distributeur laisse gaspiller de l'eau en raison d'un arrêt brusque causé par une interruption quelconque : service hydraulique, service mécanique ou service électrique. Il y a évidemment une foule d'autres facteurs qui interviennent dans le choix d'un régulateur approprié à tel ou tel cas et feront adopter tantôt un appareil à action brusque et tantôt un système à action lente.

Dans le régulateur Pelton (fig. 263), on contrôle la vitesse soit au moyen d'un ajutage ou bec déviant, soit au moyen d'une aiguille, soit par une combinaison des deux; dans le premier système, le nez est levé ou abaissé, projetant les filets liquides sur ou hors les augets, de sorte que la puissance de la roue varie en raison de la charge. Dans le bec à aiguille concentrique et conique, c'est la position de celle-ci qui fait changer la section annulaire du passage de l'eau (fig. 264).

Il n'est pas de bonne pratique que, lorsque les roues à action sont à l'arrêt, le débit total non admis sur la turbine soit envoyé dans le canal de fuite et soit ainsi perdu; il est toujours préférable de prévoir des barrages derrière lesquels l'eau est emmagasinée, réserve pour les saisons arides qui supprime souvent la nécessité d'une usine de secours à vapeur ou à gaz. Cette déperdition d'eau a encore un autre grand inconvé-

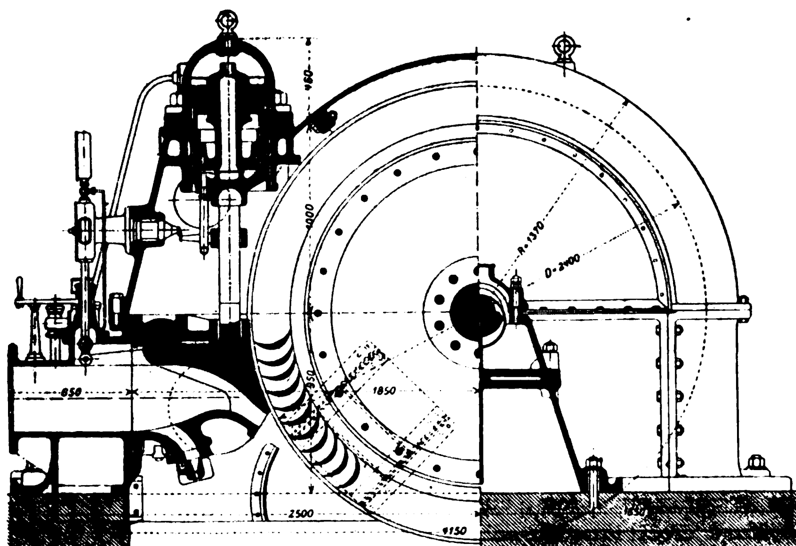


Fig. 263. — Régulateur Pelton à ajutage déviant.

nient; en raison de la force avec laquelle elle s'écoule dans le canal de fuite ou dans le lit immédiat de la rivière à l'aval, le terrain peut être délavé et la fondation compromise; semblable ravage a causé la destruction d'une station électrique en Californie.

Une dernière recommandation au sujet des appareils mécaniques : on doit n'accepter absolument que ceux des *essais de garanties* qui sont faits dans l'usine même, et sous les conditions ordinaires ou extraordinaires de son fonctionnement; c'est une sage méthode, à laquelle

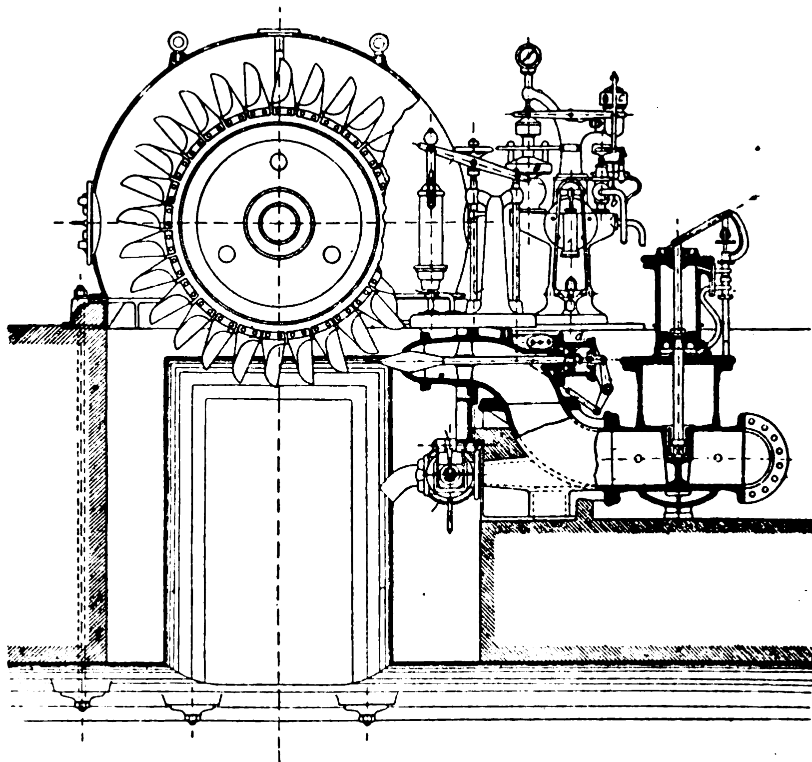


Fig. 264. — Régulateur Pelton à aiguille.

Les précautions contre ces effets nuisibles consistent, par exemple, à diriger le courant d'une manière rationnelle, ou à installer des lames déviantes en acier amenant la rencontre des deux flots à angle droit avant l'entrée dans le canal de fuite, etc.

on s'en tient strictement en Europe et qui doit faire obtenir de plus hauts rendements dans l'avenir.

G. FRANCHE.

A suivre.

(D'après *Engineering Magazine.*)

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

APPLICATIONS DIVERSES

Recherches sur la consommation d'énergie dans la culture électrique du sol.

Des recherches, suivant une information que nous relevons dans l'*Elektrotechnische Zeitschrift*, ont été effectuées par M. le Dr Breslauer, à proximité de Potsdam, sur une étendue de terrain de 60 000 m². Les fils de décharge, en acier galvanisé de 0,8 mm d'épaisseur, se trouvaient disposés à 10 m les uns des autres et à 4 ou 5 m au dessus du sol; ils étaient reliés au pôle positif d'une source de courant qui avait son pôle négatif mis à la terre. Un ampèremètre, placé sur le conducteur de terre, a révélé, par un temps sec, le passage d'un courant de 1/2 milliampère pour tout le réseau. On a trouvé que, dans ces conditions, la tension entre le réseau et la terre, mesurée entre des sphères de 25 mm de diamètre,

s'élevaient à 65 000 volts. Des mesures plus exactes, destinées à déterminer les pertes, ont fait constater que l'intensité était, par mètre carré, de $0,43 \times 10^{-5}$ milliampère et que la puissance, par mètre carré également, s'élevait à $0,28 \times 10^{-3}$ watt. L'électrification artificielle est donc de 1000 à 10 000 fois plus grande que la naturelle. Durant une période de végétation étudiée par M. Breslauer, on a, en 1500 à 2000 heures, amené artificiellement au terrain cultivé $0,9 \times 10^{-5}$ ampères-heure, alors que l'électrification naturelle aurait donné 2×10^{-9} ampères-heure. — G.

CANALISATIONS

Un nouvel outil pour la plantation des poteaux électriques.

L'*Elektrotechnische Anzeiger* signale un outil, mis sur le marché par la maison Franz Schuvarge de Leipzig, dont l'emploi diminuerait considérablement les dépenses dues aux travaux de terrassement nécessités pour la plantation des poteaux de lignes électriques. Cet outil (fig. 265) consiste en deux bêches semi-circulaires disposées comme une paire de ciseaux. Suivant que l'on écarte ou que l'on rapproche latéralement les deux manches, on rapproche ou on éloigne l'une de l'autre les deux bêches. Pour creuser le trou devant recevoir le poteau, on applique d'abord légèrement la double bêche contre le sol, ce qui a pour effet de détacher la terre. Si ensuite on écarte latéralement les deux manches, il arrive que les deux bêches se rapprochent et fonctionnent comme une pelle, laquelle pelle, quand on retire l'instrument du sol, enlève la terre détachée. On répète cette manœuvre jusqu'à ce que le trou soit assez profond. L'emploi de l'appareil en question dispense, pour pratiquer des trous, d'utiliser les outils ordinaires tels que bêche, pelle, tarière, etc., et permet de creuser un trou trois ou quatre fois plus vite qu'avec les outils ordinaires et cela, quelle que soit la nature du sol : sable, glaise, argile, cailloux, racines, etc. De plus, on ne donne au trou que les dimensions exactes pour qu'il puisse recevoir le poteau : par suite le pilonnage du sol, dans le voisinage immédiat du poteau, se trouve réduit à un minimum. — G.



Fig. 265.

ÉLECTROTHERMIE

Poêle électrique Quad.

On reproche généralement aux appareils proposés pour la cuisine électrique d'être trop chers et surtout d'être mal conditionnés au point de vue de l'isolement calorifique. Il semble effectivement qu'il y ait d'importants perfectionnements à réaliser sous ce dernier rapport et que le rendement des appareils électriques de cuisine puisse être amélioré d'une façon sensible.

D'après une notice que nous venons de recevoir concernant le système Quad, qui « applique le chauffage électrique à la marmite sans feu », il suffirait d'une disposition relativement simple pour obtenir des résultats intéressants.

Dans le procédé Quad, les aliments à préparer sont placés dans le récipient où ils doivent être cuits et introduits dans le poêle électrique que l'on recouvre du pot calorifuge; au fond de l'appareil est placé l'élément de chauffage; l'appareil fermé, on établit le courant sur cet élément et on le maintient jusqu'à ce que la cuisson commence; la chaleur emmagasinée, tant dans la matière à préparer que dans les ustensiles et le poêle, et qui aurait été perdue en grande partie sans le couvercle, suffit à achever l'opération.

L'appareil pèse 15,75 kg; le couvercle 4,250 kg; il est divisé en quatre compartiments superposés, permettant de préparer à la fois un même nombre (4) de plats; les récipients et le radiateur sont en aluminium.

Il serait intéressant de voir transformer ces appareils en fourneaux fixes. — M.

TRACTION

Installations électriques à Jérusalem.

Nous lisons dans l'*Electrotechnische Anzeiger* que l'on est à la veille d'installer, à Jérusalem, un tramway électrique, un réseau d'éclairage électrique et un réseau téléphonique. Le tramway doit comprendre quatre lignes principales et deux secondaires. Quant à l'éclairage, on se propose de l'étendre jusque dans les faubourgs. Enfin le réseau téléphonique urbain doit être relié avec Jaffa et Bethléem; il comprendra deux ou trois cabines publiques aménagées en divers points de la ville. — G.

Un chemin de fer électrique monophasé en Autriche.

Nous empruntons l'information suivante à l'*Electrical Engineering*.

On construit actuellement la section autrichienne du chemin de fer austro-bavarois dit « Mittenwaldabahn », lequel, passant par Garmisch-Partenkirchen, doit raccourcir considérablement le trajet actuel de Munich à Inspruck La section en question sera ouverte au service dans le dernier mois de 1912; elle offre cette particularité intéressante que, sur un parcours de 18 km, on y rencontre une pente continue

d'environ 3,6 0/0. Elle sera parcourue par des trains de 100 et 200 tonnes, attelés respectivement à une et deux locomotives. Ces locomotives, du type à six essieux, doivent chacune être munie d'un moteur monophasé de 800 ch, accouplé à quatre roues par des bielles, de même que les locomotives du chemin de fer prussien Dessau-Bitterfeld. Le courant employé aura une tension de 10 000 volts, avec une fréquence de 15 ou 25; il sera fourni par une usine hydraulico-électrique actuellement en cours de construction. Cette usine doit contenir deux groupes électrogènes de 4000 ch chacun et envoyer le courant, sous 50 000 volts, à des sous-stations. La fourniture de tout l'outillage électrique a été confiée à la Cie « A. E. G. Union » de Vienne. La section bavaroise de la même ligne Griesen-Scharnitz doit également recevoir la traction électrique; mais les travaux de construction, sur territoire bavarois, ne sont pas encore commencés. — G.

Application de l'électricité à la traction des trainages mécaniques de mine.

Les traînages de mine sont exploités de trois façons principales : par câble sans fin, par câble simple, par câble principal et câble auxiliaire; le premier procédé n'est utilisable qu'avec des galeries relativement larges; le second exige que la déclivité des galeries soit suffisante pour que les wagonnets vides redescendent d'eux-mêmes vers le front d'attaque; le troisième est employé lorsqu'aucun des précédents n'est possible. Autrefois, les câbles de traction étaient actionnés par des machines à vapeur ou à air comprimé; aujourd'hui, c'est le moteur électrique qui est le plus ordinairement employé; il supprime les conduites encombrantes, sources de fuites et de pertes; il facilite les extensions, les déplacements, l'équipement des galeries auxiliaires, etc.

Il y a souvent intérêt à pouvoir modifier des installations anciennes pour les approprier à l'emploi du moteur électrique; cette transformation ne présente ordinairement aucune difficulté, soit que l'on adopte la transmission par câble, par engrenages ou par vis sans fin; la transmission par câble est la plus économique et elle met les moteurs et les paliers à l'abri des à-coups; la chaîne silencieuse donne de bons résultats pour les petites machines.

La commande électrique peut être appliquée soit au moyen du moteur à courant continu, soit au moyen du moteur triphasé; ce dernier est beaucoup employé et il a de grands avantages de robustesse et de solidité; mais le peu de variabilité de sa vitesse est un inconvénient grave pour une application qui demande une grande sensibilité de réglage : la mise en marche d'une rame de wagonnets accrochée à l'extrémité d'un long câble est toujours une opération délicate; plus aisément réglable et appropriant automatiquement sa vitesse à la charge, le moteur à courant continu est supérieur à cet égard et sa supériorité se double du fait que tout l'équipement peut avoir une puissance légèrement moindre que dans le cas du moteur triphasé; avec celui-ci, on emploie habituellement un embrayage à friction, le moteur étant maintenu constamment en marche et toutes les opérations se faisant au moyen de l'embrayage.

Pour déterminer la puissance du moteur nécessaire, on détermine d'abord, connaissant la quantité de charbon à extraire dans un temps donné, le nombre de wagonnets à mettre en marche; la vitesse maximum étant connue, on calcule la durée d'un voyage complet, aller et retour, temps de manœuvres compris; on en déduit le nombre de wagonnets par train. La puissance requise est égale à la puissance théorique nécessaire pour mettre les rames en marche sur la rampe, plus celle destinée à vaincre les frottements du convoi et des câbles; cette dernière est la plus délicate à établir; d'après de bons constructeurs, on peut généralement faire les calculs en majorant la rampe réelle de 5 à 6 0/0.

Les traînages auxiliaires peuvent être actionnés au moyen de treuils spéciaux ou par les traînages principaux. En Amérique, on cherche à réduire autant que possible les traînages en employant des locomotives très trapues et munies, au besoin, d'un petit tambour qui leur permet de faire des tirages par câble dans les galeries qui leur sont inaccessibles; ce système est toutefois d'invention assez récente et, sans doute, n'est-il encore employé que d'une façon relativement restreinte.

H. M.

USINES GÉNÉRATRICES

Usines hydraulico-électriques en Italie.

En Italie, fait remarquer l'*Electrotechnische Anzeiger*, on a mis en valeur dans ces derniers temps, pour la production d'énergie électrique, un nombre considérable de chutes d'eau. Depuis quinze ans, c'est-à-dire depuis le moment où le transport du courant électrique à grandes distances est devenu pratiquement et économiquement possible, on a déjà emprunté aux cours d'eau italiens une puissance de 700 000 ch effectifs qui est aujourd'hui convertie en électricité. Durant ces trois dernières années, les autorités n'ont pas délivré moins de 202 concessions pour l'aménagement d'usines hydraulico-électriques. — G.

Les usines électriques de Barcelone (Espagne).

Nous empruntons au Journal de la compagnie allemande *Allgemeine Elektrizitæts*, les détails

ci-après sur l'installation électrique urbaine de Barcelone :

L'installation en question comprend deux stations centrales : une à courant continu et l'autre à courant triphasé, toutes les deux installées dans le port. La première, celle à courant continu, date de 1897. Ses six groupes électrogènes à vapeur (cinq de 1000 ch et le sixième de 2000 ch) débitent avec les batteries d'accumulateurs une puissance d'environ 8000 ch sous 2 × 110 volts pour l'éclairage et la force motrice et sous 500 volts pour l'exploitation des tramways. La distribution du courant continu se fait au moyen d'un réseau de câbles avec un fil neutre, lequel mesure, y compris les câbles d'alimentation des tramways, environ 550 km de développement.

En 1906, on a installé, à côté de l'usine précitée, une autre usine importante, cette dernière à courant triphasé, pour alimenter les nombreux et grands établissements industriels qui se rencontrent dans les faubourgs de Barcelone et dans quelques-unes des localités voisines, notamment dans la petite ville de Badalona, située à une distance de 10 km. On songeait d'abord à donner à cette dernière usine une puissance de 4500 ch seulement; aujourd'hui elle peut débiter jusqu'à 19 000 ch. Elle comprend trois turbodynamos de 1000 kw, deux de 3000 kw et une de 3600 kw, ainsi que douze chaudières tubulaires Babcock et Wilcox ayant chacune des surfaces de chauffe de 309 ou 420 m². Le courant triphasé, produit sous 6000 volts, est distribué en partie à 98 sous-stations de transformateurs, dont 35 installées dans les rues et sur les places publiques et 63 dans des établissements industriels privés. Ces sous-stations abaissent le courant à la tension convenable, généralement 220 volts. L'autre partie est transmise à plusieurs sous-stations, réparties sur la périphérie de Barcelone, qui le convertissent en courant continu. La distribution du courant triphasé se fait par un réseau de câbles souterrains qui mesure 380 km de développement. L'usine de courant triphasé fait actuellement l'objet de travaux d'agrandissement qui doivent élever sa puissance à environ 30 000 ch.

G.

Bibliographie

L'Electricité et ses applications, par le Dr L. Graetz, professeur à l'université de Munich. Traduit sur la 15e édition allemande, par Georges Tardy, ingénieur-conseil. Préface par H. Léauté, membre de l'Institut. 1 volume, format 24 × 16 cm, de xx-640 pages, avec 627 figures dans le texte. Prix relié : 12 fr. (Paris, Masson et Cie, éditeurs).

L'électricité s'implante chaque jour davantage dans la petite industrie et le domaine privé; et, tandis que le cercle de ses applications va sans cesse en s'élargissant, le nombre de personnes auxquelles la notion des principes électriques devient indispensable croît aussi parallèlement. Ce ne sont plus maintenant les ingénieurs seuls que l'électricité intéresse, mais la grande majorité des industriels grands ou petits, les agriculteurs, les artisans, les commerçants, les employés, etc. Tous ceux, en un mot, qui sont des consommateurs de courant ont un intérêt majeur à connaître cette force mystérieuse dont ils se servent constamment.

Rendre l'étude de l'électricité accessible à tous, surtout à ceux qui ignorent les mathématiques, tel est le but que s'est proposé le Dr Graetz, de Munich, dans son ouvrage, *l'Electricité et ses applications*, dont la traduction française, faite par les soins de M. Georges Tardy, ingénieur-conseil, vient de paraître.

Rejetant, en principe, toutes les formules mathématiques pour étayer ses explications, l'auteur s'est ingénié à rendre compréhensible à tous la connaissance approfondie des lois de l'électricité ainsi que de ses applications. Aussi, bien qu'il soit écrit dans l'esprit scientifique le plus sérieux, par l'un des plus éminents spécialistes d'outre-Rhin, ce traité reste néanmoins parfaitement accessible à toute personne intelligente.

Que l'auteur ait atteint pleinement son but de vulgarisation la plus large, nous n'en voulons d'autre preuve que le succès prodigieux qui a accueilli l'apparition de l'ouvrage en Allemagne, où, en l'espace de quelques années, ont été vendus 66 000 exemplaires en 15 éditions successives.

Grâce à sa science profonde, le Dr Graetz a su écarter tout ce qui n'était pas essentiel, pour ne retenir que les points importants. Tout en fouillant dans les détails, il a réussi à éviter une compilation aride, et cela bien qu'aucune des multiples applications de l'électricité ait été passée sous silence.

La concision, la limpidité de l'exposition, la clarté des explications qui se jouent des problèmes les plus difficiles à élucider, constituent des qualités qui mettent hors de pair l'ouvrage du Dr Graetz. Enfin, grâce au plan qu'il s'est tracé, l'auteur a réussi à rendre presque indépendants les différents chapitres, de telle sorte qu'il est possible de comprendre un chapitre traitant de telle ou telle application, sans avoir besoin de parcourir les pages qui le précèdent.

En un mot, *l'Electricité et ses applications* du Dr Graetz constitue l'ouvrage pratique par excellence, le *vade-mecum* indispensable à toute personne appelée à utiliser l'électricité; sa lecture sera aussi profitable pour le néophyte qu'il initiera, sans efforts de compréhension, aux merveilleuses conceptions modernes, que pour le technicien qui y trouvera un exposé de l'état actuel de la science électrique jusque dans ses plus récentes découvertes.

Lignes électriques aériennes. *Etude et construction*, par Ph. Girardet. 1 volume, format 25 × 16 cm, de 181 pages, avec 13 figures. Prix : 5 fr (Paris, librairie Gauthier-Villars).

Ce nouveau volume de la Bibliothèque de l'élève-ingénieur vient bien à son heure, au moment où à l'ancienne méthode de construction des lignes électriques s'est substituée une technique particulière plus précise et plus sûre.

Les renseignements relatifs à cette partie essentielle d'une installation électrique sont assez rares et peu d'ouvrages ont été publiés sur ce sujet pourtant si important, surtout depuis le développement des lignes à hautes tensions.

M. Girardet a voulu faire profiter les jeunes ingénieurs de son expérience personnelle et il a exposé dans son travail tout ce qu'il importe de connaitre pour diriger la construction d'une ligne de transport d'énergie à haute tension, de manière à effectuer une construction méthodique et économique.

Dans les douze chapitres de son livre, M. Girardet nous fournit toutes les indications utiles et il traite successivement les sujets suivants :

I. — Métal de la ligne. Choix de la section. Choix du métal.

II. — Supports : Poteaux en bois, pylones en treillis, poteaux en fer profilé, poteaux en ciment armé.

III. — Armements.

IV. — Isolateurs : Choix des isolateurs, essais d'isolateurs, précautions à prendre.

V. — Fabrication des poteaux en ciment armé : Mode de fabrication, organisation d'un chantier de poteaux, fabrication des armatures, moulage.

VI. — Etude du tracé : Détermination du tracé général, recherche des autorisations, traités d'autorisation, rédaction des traités, autorisations précaires, cas divers, élagages.

VII. — Piquetage de la ligne.

VIII. — Etablissement des dossiers administratifs : Régime sous lequel sont placées les grandes lignes à haute tension, demandes d'autorisation sous le régime de la permission de voirie. Dossier principal. Cas de concession avec déclaration d'utilité publique.

IX. — Préparation des travaux de construction.

X. — Travaux de construction.

XI. — Questions diverses.

XII. — Comptabilité. Conclusions.

Indépendamment de ces douze chapitres, l'auteur a ajouté un certain nombre d'appendices relatifs à l'emploi de l'aluminium, à l'établissement des dossiers administratifs et à la voirie.

Excellent guide à tous les points de vue, cet ouvrage sera utilement consulté par tous les électriciens.

Etudes techniques sur l'aviation, publiées par Avia, *Revue des Sciences aéronautiques*. 1 volume, format 23 × 15 cm de 170 pages, avec nombreuses figures. Prix, 3,50 fr (Paris, librairie des Science aéronautiques, F.-Louis Vivien, libraire-éditeur).

De nombreux articles sur les hélices, les moteurs aérodynamiques, vol des oiseaux, l'avenir de l'aviation, les hydroplanes, sont publiés dans ce volume; les articles sur les hélices sont traités par MM. capitaine Saconnay, lieutenant Chevreau; élève-pilote d'appareil Wright, Moulin; Ventou-Duclaux, Sébillot, ingénieurs. Les moteurs, par MM. Lumet, Lecornu, etc. Les chapitres sur l'aérodynamique, vol des oiseaux; les Hydroplanes, l'Avenir de l'aviation sont écrits par MM. les Dr Amans, Camus, capitaine Etévé, Wilfrid de Fonvielle, Kress, Legrand, commandant Roche, Alex. Sée, Ventou-Duclaux, ingénieurs, etc. Ce volume est illustré de nombreuses figures et schémas permettant à tous la lecture de ce recueil de mémoires sur l'aéronautique.

Exposition Universelle et Internationale de Bruxelles 1910.

EXTRAIT DE LA LISTE DES RÉCOMPENSES DÉCERNÉES AUX EXPOSANTS FRANÇAIS

GROUPE V

ÉLECTRICITÉ

CLASSE 23

Production et utilisation mécaniques de l'électricité.

Jurés titulaires : MM. Javaux (Emile), administrateur délégué de la Société Gramme, à Paris; Regnault (Charles), ingénieur-constructeur, à Paris.

Juré suppléant : M. Latour (Marius), ingénieur, à Paris.

Liste des exposants qui, par application de l'article 4 du règlement du jury, sont mis hors concours en leur qualité de juré.

Latour (Marius), à Paris.

Société alsacienne de constructions mécaniques, à Belfort, Mulhouse et Grafenstaden.

Société Gramme (Emile Javaux, administrateur délégué), à Paris.

Vedovelli, Priestley et Cie, à Paris.

Diplômes de grand prix.

Aster (l') (Société anonyme), à Paris.

Ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est.

Compagnie générale électrique, à Nancy.

Hillaïret, Huguet, à Paris.

La canalisation électrique, à Saint-Maurice (Seine).

Société française des câbles électriques, système Berthoud-Borel et Cie, à Lyon.

Diplômes d'honneur.

Bénard (Joseph) (maison Barbier, Bénard et Turenne), à Paris

Neu (Lucien), à Paris.

Debauge et Cie, à Paris.

Société des ateliers électriques de Saint-Ouen, à Saint-Ouen.

Diplômes de médaille d'or.

Grièges (Henri de), à Paris.

Guillaume (Jacques), à Paris.

Roche-Grandjean, à Paris.

Société française d'entreprises électriques à Paris.

Diplôme de médaille d'argent.

Hamin (Lucien) et Cie, à Paris.

CLASSE 24

Electrochimie.

Juré titulaire : M. de la Ville de Roulx, directeur de la Société pour le travail électrique des métaux, à Paris.

Juré suppléant : M. Vedovelli (Edouard), ingénieur-constructeur, maison Vedovelli, Priestley et Cie, à Paris.

Liste des exposants qui, par application de l'article 4 du règlement du jury, sont mis hors concours en leur qualite de juré.

Société pour le travail électrique des métaux, à Paris.

Vedovelli, Priestley et Cie, à Paris.

Société d'électrométallurgie de Dives, à Paris.

Diplômes de grand prix.

Compagnie française de charbons pour l'électricité à Nanterre.

Delafon (Alfred), à Paris.

Leclanché et Cie, à Paris.

Société anonyme le « Carbone », à Levallois-Perret.

Société des établissements Keller, Leleux et Cie, à Paris.

Société des procédés Gin pour la métallurgie électrique, à Paris.

Société la « Néo Métallurgie » et Société chimique du Giffre, à Saint-Geoire (Savoie), à Paris.

Diplôme d'honneur.

Compagnie de l'Ozone (procédés Otto), à Paris.

Société des accumulateurs Heinz, à Levallois-Perret.

Diplôme de médaille d'or.

Blanc (Charles), à Paris.

Diplôme de médaille d'argent.

Dolter (Henri), à Paris.

CLASSE 25

Eclairage électrique.

Juré titulaire : M. Cance, industriel électricien, à Paris.

Juré suppléant : M. Weissmann, administrateur de la Compagnie des perles électriques, à Paris.

Liste des exposants qui, par application de l'article 4 du règlement du jury, sont mis hors concours en leur qualité de juré.

Cance fils et Cie, à Paris.

Compagnie française des perles électriques, à Paris.

Roux (Gaston), à Paris.

Société Gramme, à Paris.

Diplômes de grand prix.

Appareillage électrique Grivolas, à Paris.

Bardon (L.), à Clichy (Seine).

Compagnie générale de travaux d'éclairage et de force, à Paris.

Guinier (Edouard), à Paris.

Société française d'incandescence par le gaz, système Auer, à Paris.

Turenne (Paul) (maison Barbier, Bénard et Turenne), à Paris.

Diplômes d'honneur.

Blanc (Charles), à Paris.

Société Lacarrière, à Paris.

Véry (Hector), à Paris.

Diplôme de médaille d'or.

Charpentier (L.), à Paris.

Diplôme de médaille d'argent.

Kemmel et Piel, à Paris.

CLASSE 26.

Télégraphie et téléphonie.

Jurés titulaires : M. Mildé (Charles) ingénieur-constructeur, à Paris; M. Focqué (Alfred), directeur de la Compagnie française des câbles télégraphiques, à Paris.

Liste des exposants qui, par application de l'article 4 du règlement du jury, sont mis hors concours en leur qualité de juré.

Compagnie française des câbles télégraphiques, à Paris.

Compagnie radiotélégraphique, à Paris.

Gaiffe (G.), à Paris.
Mildé (Ch.) et fils et Cie, à Paris.
Schmidt, Bruneton et Morin, à Paris.

Diplômes de grand prix.

Carpentier (Jules), à Paris.
Société de matériel téléphonique Aboilard et Cie, à Paris,
Société industrielle des téléphones, à Paris.

Diplômes d'honneur.

Association des ouvriers en instruments de précision, à Paris.
Belin (Edouard), à Paris.
Charbonneaux et Cie, à Reims.
Verrerie de Folembray, à Folembray (Aisne).

Diplômes de médaille d'or.

Ancel (Louis), à Paris.
Darras (ateliers Deschiens), à Paris.
Ducretet (F.) et Roger (E.), à Paris.
Fontaine Souverain, à Dijon.

Diplômes de médaille d'argent.

Hamm (L.) et Cie, à Paris.
Woittequand (Charles), à Charleville (Ardennes).

Diplômes de médaille de bronze.

Delafon (Philippe), à Paris.
L'Industrie mécanique, à Paris.

Diplômes de mention honorable.

L'Electric, à Paris.

CLASSE 27

Applications diverses de l'électricité.

Jurés titulaires : MM. Gaiffe (Georges), ingénieur-électricien, à Paris; Roux (Gaston), directeur du bureau du contrôle des installations électriques, à Paris.

Juré suppléant : M. Baignières (Gustave), ingénieur au service électrique de la Compagnie des chemins de fer de l'Est, à Paris.

Liste des exposants qui, par application de l'article 4 du règlement du jury, sont mis hors concours en leur qualité de juré.

Dumont (G.) et Baignières (G.), à Paris.
Gaiffe (A.), Gaiffe (G.), successeur, à Paris.

Diplômes de grand prix.

Carpentier (Jules), à Paris.
Compagnie pour la fabrication des compteurs et matériel d'usines à gaz, à Paris.
Ducretet (F.) et Roger (E.), à Paris.
Dunod (H.) et Pinat (E.), à Paris.
Radiguet et Massiot (G. Massiot, successeur), à Paris.
Richard (J.) (successeur de Richard frères), à Paris.
Société d'électricité Mors, à Paris.

Diplômes d'honneur.

Société Magnéta (Brillié frères), à Paris.
Société d'électricité Nilmelior, à Paris.

Diplômes de médailles d'or.

Compagnie F. A. C., à Paris.
Société anonyme Apicéa, à Paris.
Société française des câbles électriques, système Berthoud-Borel et Cie, à Lyon.

Diplôme de médaille d'argent

Ancel (Louis), à Paris.

Nouvelles

La Compagnie du Nord-Sud vient de mettre en exploitation une section importante de la ligne qui lui a été concédée; c'est la section allant de la Porte de Versailles à Notre-Dame-de-Lorette.

Au point de vue électrique, cette ligne, entièrement souterraine, diffère notablement de celle du réseau métropolitain. Au lieu d'utiliser, comme ce dernier, un troisième rail comme prise de courant, le Nord-Sud a adopté le système à trois fils à la tension de 750 volts par pont. Un conducteur aérien à trolley et un rail latéral constituent les fils extrêmes, les rails de roulement servant de fil neutre; cette disposition évitera ou du moins diminuera dans une grande proportion l'effet des courants vagabonds si nuisibles pour les canalisations d'eau et de gaz.

Afin d'équilibrer les deux ponts de la distribution d'une manière parfaite, chaque train est constitué par un certain nombre de voitures de remorque placées entre deux voitures automotrices. L'une des automotrices a son équipement électrique branché entre le conducteur aérien et la voie de roulement, tandis que l'autre est mise en communication avec le réseau d'alimentation par l'intermédiaire du troisième rail et de la voie de roulement.

Les deux automotrices sont commandées simultanément par le système à unités multiples. Dans ces conditions, la consommation d'énergie sur les deux ponts est sensiblement égale. Comme ce mode de commande limite à deux automotrices la remorque de chaque train, chacune d'elles est munie de quatre moteurs de 100 chevaux, au lieu de deux que comporte l'équipement des automotrices du métropolitain.

L'énergie électrique nécessaire au fonctionnement du Nord-Sud est fournie par les usines de Saint-Denis et d'Ivry, sous forme de courants triphasés à la tension de 10 000 ou 15 000 volts. Ces courants sont transformés en courant continu à $750 \times 2 = 1500$ volts. Les sous-stations de transformation sont au nombre de deux : l'une est située passage Tivoli, près de la gare Saint-Lazare, et l'autre près de la gare Montparnasse.

Le matériel roulant réalise un sérieux progrès, au point de vue du confortable et, dans les gares, les indications utiles sont très apparentes et multipliées à profusion afin de faciliter la circulation des voyageurs.

***

M. Langevin, professeur au Collège de France, commencera le cours public de physique générale et expérimentale le mardi 6 décembre, à 8 h. 1/2 du matin, et le continuera les vendredi et les mardi, à la même heure. Il traitera de la théorie électromagnétique des radiations et du principe de la relativité.

Renseignements industriels et financiers

Les bénéfices des stations centrales rurales.

Les premières centrales rurales ont été établies vers 1890; elles se sont rapidement développées pendant quelques années, mais ont passé ensuite par une période d'arrêt; elles ont repris une nouvelle extension.

A part pour quelques-unes qui sont dans une situation exceptionnelle, les résultats d'exploitation des centrales rurales sont généralement peu satisfaisants.

Les frais d'installation du réseau représentent souvent 40, 50 et 60 0/0 même des dépenses totales de premier établissement, le facteur d'utilisation est mauvais (15-23 0/0 d'après les statistiques).

Les résultats laissent surtout à désirer dans les régions agricoles; moins que les centrales urbaines, les centrales rurales peuvent regagner par des tarifs avantageux les inconvénients de leur régime de fonctionnement.

Le montant moyen des frais d'installation par kw-h fourni est :

0,84 pour les régions industrielles.
2,05 — — et agricoles.
4,95 — agricoles.

Frais d'installation par kw : 1298, 1675, 2533 fr.
Durée d'utilisation annuelle : 2445, 1770, 1127 h.

Il y aurait lieu, à moins que des forces hydrauliques utilisables à peu de frais soient disponibles, de créer, plutôt que de petites, de grandes centrales opérant dans un rayon de 75 km. — H. M.

(R. Meier, *Elektrotechnische Zeitschrift*, 16-6-10.)

Syndicat lyonnais pour la force motrice et l'éclairage électrique.

Société anonyme française constituée. — Siège : Lyon, quai des Broteaux, 26. — Durée : 40 ans du 8 juin 1910. — Objet : L'obtention et l'exploitation de toutes concessions et autorisations pour l'éclairage et la force motrice par l'électricité et généralement toutes opérations dépendantes ou connexes de l'utilisation de l'énergie électrique sous quelque forme que ce soit. — Capital : 45 000 fr en 90 actions nominatives de 500 fr., transmissibles sous certaines restrictions, dont 50 attribuées aux fondateurs et 40 souscrites en espèces, libérées d'un quart à la souscription et sur lesquelles les 3 autres quarts sont appelés. — Apports : par les fondateurs : d'études, plans, devis et projets notamment pour l'installation et l'exploitation de l'énergie électrique à Henrichemont (Cher); de traités et conventions passées à cet effet; d'objets mobiliers divers, le tout rémunéré par l'attribution de 50 actions entièrement libérées. — Administrateurs : ayant droit à des jetons de présence et à une part dans les bénéfices. — Bénéfices nets répartis : 5 0/0 à la réserve légale; 10 0/0 à l'administrateur délégué; 10 0/0 au directeur technique; 15 0/0 aux administrateurs, le surplus aux actionnaires, sauf prélèvement pour fonds de prévoyance, amortissement ou réserves. — Réunion des assemblées générales : au lieu fixé par l'avis inséré dans un journal du siège, 15 jours à l'avance, délai pouvant être réduit à 10 jours pour les assemblées extraordinaires et à 2 et 6 jours pour celles relatives à l'augmentation du capital. — Pas de bilan. — Émission, sans garantie spéciale, de 120 obligations de 500 fr. produisant un intérêt annuel de 5 0/0, remboursables en 15 ans par tirages au sort annuels.

L'administrateur délégué : C. Rochier,
à Lyon, quai des Broteaux, 26.

Société électrique de Rumancourt.

Société anonyme française. — Siège social : Rumancourt.

Objets : L'éclairage électrique de Rumancourt, l'utilisation et la distribution de l'énergie électrique dans ladite commune pour tous usages, lumière, chauffage, force motrice, etc., au besoin la production de l'énergie

électrique, l'exécution de tous travaux concernant les installations de distribution, utilisation, transport de l'énergie électrique et au besoin de production et la participation directe ou indirecte de la société dans toutes les opérations commerciales ou industrielles pouvant se rattacher à l'un des objets précités, par voie de création de société nouvelle, d'apport, de fusion, participation ou autrement.

Capital : 12 000 fr, divisé en 120 actions de 100 fr chacune à libérer : moitié en souscrivant, le surplus à l'époque qui sera fixée par le conseil d'administration.

Durée : 31 années à compter de la constitution définitive.

Apport par ces fondateurs des études techniques et des travaux préparatoires qu'ils ont faits en vue de la société et d'un traité fait par eux avec la société électrique du Nord, par lequel cette dernière s'est engagée à leur confier l'exploitation de sa concession d'Etat dans Rumancourt; apport fait moyennant : 1° l'obligation par la société d'exécuter toutes les conditions dudit traité; 2° une somme de 2000 fr payable aux apporteurs aussitôt après la constitution de la société, et 3° l'obligation par la société de faire faire par les apporteurs tous les travaux de premier établissement à exécuter pour mettre la société en mesure de réaliser son objet.

Avantages aux administrateurs : jetons de présence fixés par l'assemblée générale.

Partages des bénéfices : après prélèvements de 5 0/0 au moins pour la réserve légale, il sera servi aux actionnaires, à titre de premier dividende, un intérêt de 4 0/0; le solde sera réparti avec les actions, avec faculté par l'assemblée générale de porter tout ou partie de ce solde à une réserve spéciale dont elle déterminera l'usage.

Assemblées générales convoquées par avis dans deux journaux d'annonces légales du Nord et du Pas-de-Calais, quinze jours à l'avance. Elles ont lieu avant la fin du mois de mars, aux jour, heure et lieu fixés dans l'avis de convocation.

Société en formation : pas de bilan.

Les fondateurs :

GEORGES MESSIEN, à Douai, rue Saint-Christophe, 19.
ALFRED PARANCE, à Lille, 20, rue Gustave-Jouquet.



Central Ouest Electric.

Société anonyme au capital de 200 000 fr.

Siège social : 51, rue Vivienne, Paris.

Par décision de l'assemblée générale extraordinaire du 22 août 1910, le capital de la société a été porté à 300 000 fr par la création de 1000 actions nouvelles de 100 fr, entièrement souscrites en espèces.

L'administrateur délégué,
CL. GIRAUD.



Compagnie du chemin de fer de Marignac à Pont-du-Roy.

Société anonyme française au capital de 450 000 fr.

Siège social : A Paris, 14, rue Taitbout.

Objet : Constitution et mise en exploitation du chemin de fer électrique de Marignac à Pont-du-Roy (Haute-Garonne), toutes opérations commerciales, industrielles, financières ou autres, ayant un intérêt quelconque direct ou indirect avec l'objet général de la société.

Durée : Cinquante années, sauf le cas de prorogation.

Apports : MM. Belle, Saint-Béat et Cie ont fait apport à la société des droits qu'ils ont acquis de MM. Vézy et Cie par un acte de cession sous seings privés en date à Toulouse du 28 mai 1910, enregistré à Paris le 11 juin 1910, concernant la concession du chemin de fer électrique d'intérêt local de Marignac à Pont-du-Roy, telle qu'elle résulte des conventions passées entre M. le Préfet de la Haute-Garonne et MM. Bisson, Bergès et Cie, le 23 mars 1910, insérées au *Journal officiel* du 6 avril 1910 et approuvées par le décret du 30 mars 1910, qui a déclaré d'utilité publique l'établissement de ce chemin de fer, et qui a été inséré au *Journal officiel* du 6 avril 1910. Ces apports n'ont donné lieu à aucune rémunération.

Capital social : 450 000 fr, divisé en 4500 actions de 100 fr.

Répartition des bénéfices : L'année sociale commence le 1er janvier et finit le 31 décembre de chaque année. Le premier exercice comprendra par exception le temps à courir entre la constitution définitive de la présente société et le 31 décembre 1912. Les produits nets, déduction faite de toutes les charges, constituent les bénéfices.

Sur les bénéfices, il est prélevé :

Cinq pour cent pour former le fonds de réserve légale.

La somme nécessaire pour servir aux actionnaires un intérêt de 4 0/0 sur le montant dont les actions sont libérées dans les conditions prévues par l'article 7 de la convention du 23 mars 1910.

La somme nécessaire à l'amortissement du fonds social, calculée de telle façon que le capital soit complètement amorti à l'expiration de la société.

Le surplus sera réparti, savoir :

10 0/0 au conseil d'administration.

90 0/0 aux actionnaires au prorata de toutes les actions.

Assemblées générales : L'assemblée générale se réunit chaque année au plus tard dans le courant de juin, aux jour, heure et lieu désignés par le conseil d'administration, sur convocation faite vingt jours avant la réunion par un avis inséré dans un journal d'annonces légales se publiant à Paris.

Des assemblées générales peuvent être convoquées extraordinairement soit par le conseil d'administration, soit par les commissaires, en cas d'urgence.

Paris, le 15 novembre 1910.

BELLE SAINT-BEAT ET Cie.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Bolomètre : M. R. W. Paul, 33, Leicester Square, Londres, W. C.

Le Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-St-JACQUES.

Réducteur de tension

POUR DISTRIBUTIONS A COURANT CONTINU

Les lampes à filaments métalliques, dont l'emploi se généralise de plus en plus, à cause de l'économie qu'elles permettent de réaliser dans la dépense d'énergie électrique, pourraient être construites dans de meilleures conditions de rendement, de solidité et de prix si on les alimentait à des tensions plus basses que celles qui sont généralement adoptées sur les réseaux de distribution desservant les abonnés (110 ou 220 volts).

Nous n'insisterons pas sur les avantages que présente l'emploi des basses tensions, avantages qui ont été exposés dans une note publiée par M. L. Rousselet dans l'*Electricien* du 13 août dernier et à laquelle nous renverrons le lecteur.

En ce qui concerne les distributions à courant, alternatif, il suffit d'utiliser de petits transformateurs réducteurs de tension que l'on intercale, soit sur chaque lampe, soit sur un groupe de lampes fonctionnant toujours en même temps. Ces petits transformateurs sont bien connus sous le nom d'économiseurs.

Pour les distributions à courant continu, la solution du problème vient d'être trouvée par M. L. Neu, ingénieur-électricien. Voici en quoi elle consiste :

On sait qu'un filament métallique n'atteint son éclat normal qu'à la condition de lui fournir, par unité de temps, une quantité déterminée d'énergie; mais cette quantité d'énergie peut, au lieu de lui être fournie d'une façon ininterrompue, lui être amenée par intermittences, à la condition, toutefois, que la fréquence de ces intermittences soit assez grande.

Ainsi, par exemple, on peut alimenter une lampe de 16 bougies construite pour fonctionner normalement à la tension de 20 volts, avec du courant à 220 volts, en interposant entre la lampe et le réseau d'alimentation un interrupteur rapide établi de manière à obtenir une fréquence assez grande pour que l'éclairement soit constant, grâce à la capacité calorifique du filament et à la persistance des impressions lumineuses sur la rétine, Dans ces conditions, on peut régler l'intensité lumineuse de la lampe en faisant varier les rapports des durées de fermeture et d'ouverture de l'interrupteur.

Cette solution n'est point réalisable pratiquement, car un interrupteur produisant des ouvertures et des fermetures suffisamment rapides pour obtenir le résultat voulu serait de construction très délicate et difficile.

C'est pourquoi M. Neu ne s'est pas arrêté à un dispositif aussi peu pratique et a tourné la difficulté d'une manière très ingénieuse qui consiste à employer un interrupteur à fréquence relativement faible, avec adjonction d'un transformateur analogue aux transformateurs statiques utilisés avec le courant alternatif, car le courant vibré obtenu par le fonctionnement de l'interrupteur rapide agissant sur le courant continu, peut avoir sa tension abaissée par un transformateur.

L'appareil réalisé par M. Neu est constitué par un petit transformateur dont le circuit primaire est relié à la canalisation à 220 volts par l'intermédiaire d'un interrupteur du type à trembleur, actionné par les fuites du circuit magnétique du transformateur.

Dans l'appareil qui était exposé à Bruxelles, le secondaire du transformateur alimentait une lampe de 10 bougies fonctionnant normalement à la tension de 10 volts.

Cet appareil peut aussi être monté en autotransformateur. Pour cela, on place aux bornes du trembleur un condensateur monté en série avec une résistance qui permet de faire fonctionner le trembleur sans étincelle nuisible, malgré la tension élevée de la canalisation d'alimentation, parce que l'énergie de décharge du condensateur est absorbée en majeure partie par la résistance auxiliaire, au lieu de se dissiper dans les contacts sous forme d'étincelle chaude et destructive.

On peut aussi remplacer la résistance par la lampe même que l'on veut alimenter; dans ces conditions, le transformateur fonctionne avec un seul circuit comme une bobine de self. La quantité d'énergie fournie à la lampe par unité de temps est alors fonction de la valeur de la self de la bobine, de la fréquence du trembleur et de la capacité du condensateur.

Le trembleur peut être aussi utilisé comme commutateur à deux directions. Dans une des deux positions, le condensateur se trouve en charge sur la canalisation à courant continu et, dans la seconde position, il est mis en décharge sur la lampe. Avec ce dispositif, la quantité d'énergie fournie à la lampe par unité de temps est

proportionnelle à la capacité du condensateur, à la tension du réseau et à la fréquence du trembleur.

Les deux premiers procédés sont applicables à une seule lampe ou à un groupe de lampes fonctionnant simultanément; il est également possible de les employer pour alimenter des circuits à basse tension sur lesquels on peut brancher et faire fonctionner à volonté un nombre variable de lampes.

J.-A. MONTPELLIER.

Utilisation du vent comme force motrice.

Parmi les ressources gratuitement mises par la nature à la disposition de l'ingénieur et dont il cherche à profiter aujourd'hui en tous pays, eu égard à leur économie d'emploi, figure la force

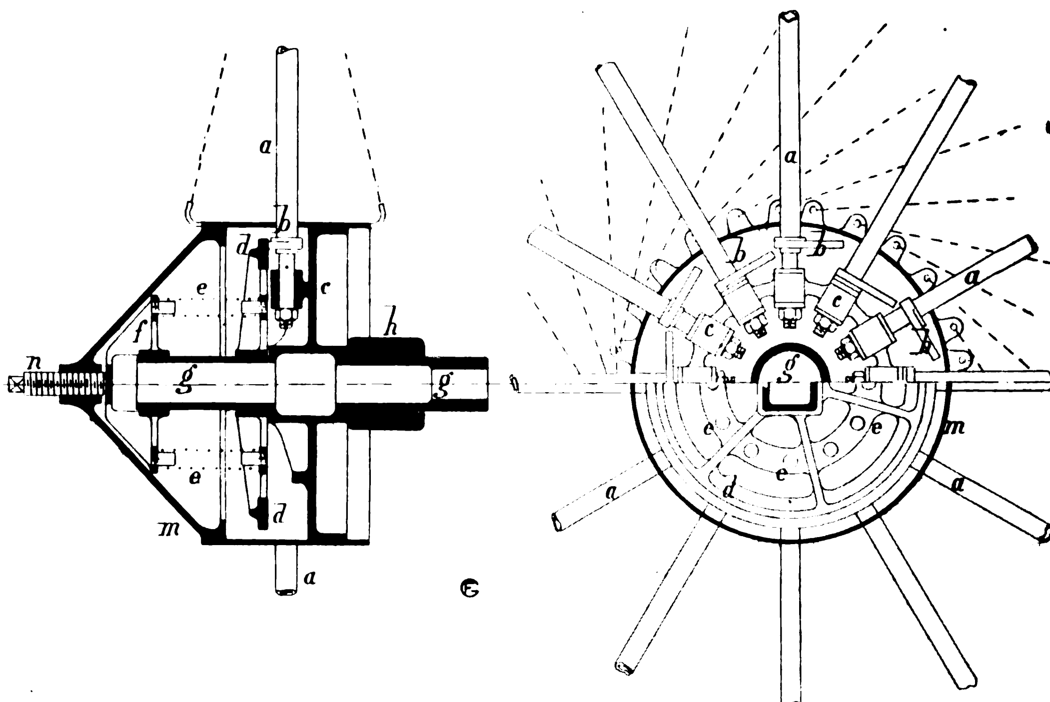


Fig. 266.

naturelle du vent que l'on peut, sans trop de frais, transformer en énergie électrique; les mouvements de l'air sont, en effet, susceptibles d'utilisation tout comme ceux des cours d'eau et si, à notre époque, les antiques moulins à vent ont à peu près disparu, cela tient à l'inconstance proverbiale de la vitesse et, par conséquent, de la puissance d'action de l'air qui se déplace.

Les moulins à vent, on le sait, rendaient de grands services lorsqu'on s'en servait pour des travaux peu urgents ou s'accommodant d'un moteur irrégulier : dessèchements, épuisements, irrigations, fourniture d'eau, etc. et, en particulier, dans les cas où un bassin naturel ou artificiel contrebalançait les variations du moteur; mais, de nos jours, l'industrie ne se contente plus de ces fluctuations, et les machines conduites ne se prêtent ordinairement pas à ces changements d'allure : le travail déterminé qu'elles doivent produire nécessite, au contraire, la régularité de la puissance motrice dépensée.

Il faudrait donc pouvoir emmagasiner, en quelque sorte, cette puissance d'une manière comparable à ce qui a lieu pour la houille blanche, dont on tempère les écarts de débit par l'installation de réservoirs plus ou moins importants; à ce point de vue, l'électricité convient mieux que tout autre mode de transformation, car elle permet de charger, pendant le fonctionnement de l'*aéromoteur*, des accumulateurs qui

font dès lors office de volant et régularisent la fourniture du courant, à toute fin qu'il soit destiné.

Il existe, d'ailleurs, des localités où il n'y a pas de cours d'eau; par contre, le vent souffle sans cesse et partout, plus ou moins violemment; ainsi, on admettait autrefois qu'un moulin tournait environ pendant la moitié et jusqu'aux trois quarts de l'année, et l'on ne profitait alors que des conditions où le vent donnait d'une façon convenable, c'est-à-dire entre 6,50 m et 8 m par seconde. C'est donc, en résumé, une force naturelle immense et à la portée de tous, dont on devrait tirer parti malgré ses caprices et qu'on laisse se gaspiller faute de moyens pratiques de remédier, en tout premier lieu, à ses fréquences d'intensité sur le récepteur lui même.

Bien des recherches ont cependant été tentées pour rendre plus constant le régime des aéromoteurs; les unes nécessitaient l'intervention périodique ou non de l'homme, les autres empruntaient l'action automatique du vent; mais, en général, les dispositions étaient si compliquées qu'elles n'offraient qu'une solution très éloignée et peu satisfaisante de la question. Dans les appareils actuellement construits, presque tous imités du modèle américain à palettes nombreuses, la régulation a lieu par la méthode du *tout ou rien*, c'est-à-dire que les ailes s'effacent si la vitesse du vent dépasse une certaine limite et, en cet état la résistance demeurant uniforme, la rotation s'arrête; la limite maximum du fonctionnement est de 15 m par seconde; sa limite inférieure est d'environ 5 à 8 m, nécessaire pour entraîner l'appareil et vaincre les frottements.

En définitive, c'est entre ces chiffres, soit pour une différence de vitesse de 7 m, que l'on emploie la force du vent; on voit ainsi que l'on n'en utilise qu'une très faible proportion, dans des conditions déplorables de rendement et en dédaignant l'amortissement du prix de l'installation des moulins. Afin d'améliorer ce rendement, on doit évidemment chercher à étendre les limites ci-dessus : à partir de 4 à 5 m ou *petite brise*, par exemple, jusqu'à une vitesse encore pratique de 25 m par seconde ou *grand frais*; le champ d'action d'un moulin serait ainsi porté à 20 m environ dans la différence des vitesses; c'est pour atteindre ce but qu'a été imaginé le dispositif ci-après, qui a l'avantage d'une grande simplicité; en conséquence, sa construction en est robuste et économique et il trouve son application en maintes circonstances, conjointement à une réserve d'énergie par batteries d'accumulateurs qu'alimentent des dynamos spéciales, se rpêtant à des changements de vitesse.

Le principe du système consiste à laisser incliner l'aile du moulin (sur le plan moyen de la roue), proportionnellement à la pression du vent, et à gouverner l'axe de l'aile elle-même, à l'aide de cames de rappel, d'une façon automatique et mathématique, les dites cames étant susceptibles d'être tracées conformément à la théorie de la composition des forces en équilibre.

Les axes des ailes recevant l'impulsion du vent (fig. 266) ont leur extrémité ajustée dans une alvéole pratiquée dans un fort manchon *c*; elles sont libres de pivoter dans cette douille et le manchon fait corps avec l'arbre du moulin *g*; à leur sortie des alvéoles, les axes des ailes sont solidaires de cames *b* à profil spécial (fig. 267), qui appuient sur un disque *d*, ce dernier étant fou sur l'arbre de l'aéromoteur. Derrière le disque de butée *d* sont disposés des ressorts antagonistes *e* agissant contre un second plateau *f*, également mobile sur l'arbre principal *g* et ne ser-

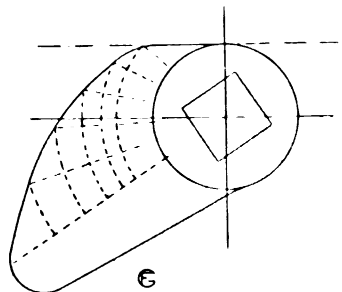


Fig. 267.

vant qu'à régler la tension des ressorts, dans les conditions exigées par le genre de travail ou d'opération que doit effectuer le moulin; cette tension s'obtient, par exemple, à l'aide de vis *n* traversant l'enveloppe protectrice *m* de l'agencement, laquelle enveloppe sert d'autre part de guide aux axes des ailes. Quant au surplus du mécanisme récepteur, il est analogue à celui des aéromoteurs américains montés sur maçonnerie, charpente ou pylône.

On limite l'amplitude de rotation des ailes dans leurs crapaudines par une goupille, par des butoirs, etc., de façon à les empêcher de présenter la surface offerte au vent dans un sens soit perpendiculaire, soit parallèle à la direction qu'il suit; on conçoit qu'en ces cas il y aurait risque que, malgré la violence de l'action, l'appareil restât immobile ou eût tendance au renversement de marche. Enfin l'enveloppe hermétique *m* est un réceptacle tout indiqué pour de la graisse consistante, et les divers pivotements *c* ont parfois lieu par roulements à billes, dans le but de rendre le dispositif plus sensible aux sautes de vent.

A la suite de cette description, le fonctionnement se comprend sans longs commentaires : suivant la force du vent, les ailes prendront une position plus ou moins oblique réglée par les ressorts et les cames et il s'établira, de ce fait, un équilibre stable; si la vitesse du vent augmente, les ailes obéiront à cette plus grande poussée, pivoteront automatiquement dans leurs alvéoles *c* et offriront, dès lors, une moindre surface à l'action de l'air; les cames *b* seront, naturellement, entraînées dans la rotation et présenteront un plus grand rayon pour bander les ressorts *e*, de telle sorte qu'il interviendra un autre régime d'équilibre pour la même vitesse de l'arbre du moulin. Il en sera évidemment de même en sens inverse si la force du vent vient à diminuer.

Quant au profil des cames, il est défini pour satisfaire à la condition d'un travail régulier T, par les considérations empiriques suivantes que nous n'indiquerons que brièvement : si v est la vitesse absolue du vent et s la surface totale des ailes, la loi de *Coulomb et Smeaton* se traduit par la formule :

$$T = \frac{k s v^n}{75} \text{ en chevaux-vapeur;}$$

(k et n sont des coefficients déterminés expérimentalement). Cela revient à dire que T, puisqu'il varie comme v^n, ne sera constant que si s est lui-même inversement proportionnel à v^n ; or, pour ce faire, les cames compriment les ressorts en tournant d'un certain angle sur l'axe de l'aile et il ne s'agit que de rechercher par points cette courbe; la formule de celle-ci s'établit en écrivant que le couple de torsion, résultant de l'action du vent par rapport à l'axe d'oscillation de l'aile, est équilibré par le couple issu de la tension du ressort, tension proportionnelle à son aplatissement.

G. F.

Les pyromètres électriques.

Dans beaucoup de procédés industriels, la détermination précise de températures et l'enregistrement de leurs variations sont devenus d'une grande utilité.

En métallurgie, pour le service des hauts fourneaux, des fours à réchauffer, à tremper, etc., dans les fabriques de produits chimiques, dans les fabriques de porcelaine, de poterie, dans les verreries, dans les installations de production de vapeur, dans les usines à gaz, etc. la surveillance attentive de la température est indispensable si l'on veut obtenir les meilleurs produits avec le maximum d'économie.

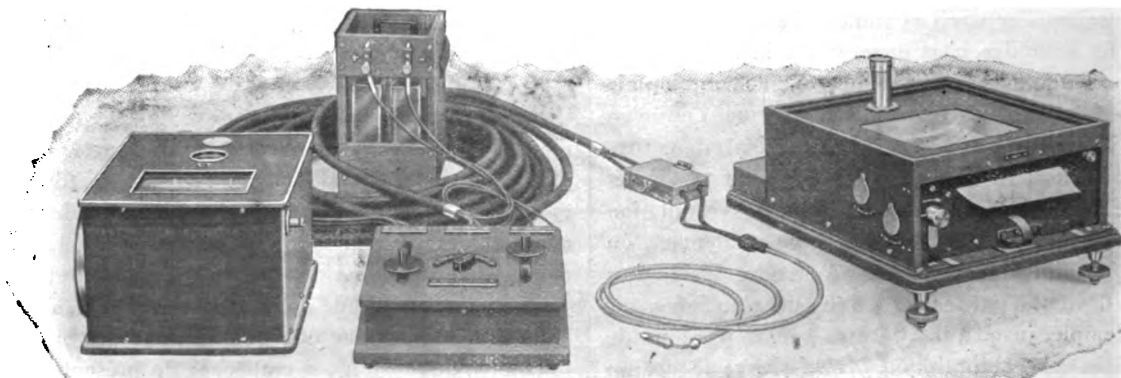
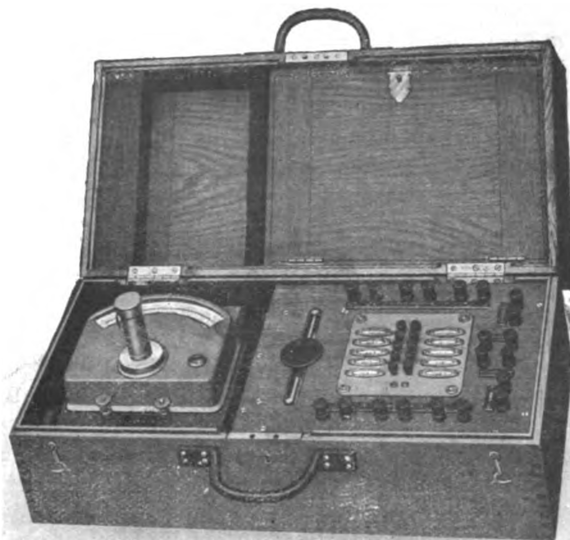


Fig. 268. — Poste pyrométrique à enregistrement avec accessoires

Les thermomètres à mercure et les autres instruments basés sur la dilatation des corps par l'effet de la chaleur ne sont utilisables pour les observations industrielles qu'entre des limites restreintes et l'on peut dire que les seuls instruments pouvant répondre aux besoins de la pratique journalière sont les pyromètres électriques.

Les pyromètres électriques s'utilisent, d'une façon générale, pour la détermination des tem-

pératures, élevées ou basses au dessus de 300° C ou audessous de — 30° et ils se recommandent dans tous les cas où les appareils de mesure devant être placés dans des endroits peu accessibles ou devant permettre le contrôle des températures en des endroits éloignés l'un de l'autre; il est alors nécessaire d'y adjoindre des indicateurs à distance.


Fig. 269. — Poste pyrométrique avec indicateur à clés pour 8 directions.

Ce mode de montage, irréalisable pratiquement avec les instruments ordinaires, est des plus simple au moyen des pyromètres électriques; la valeur de ceux-ci est encore considérablement accrue par le fait que les indicateurs en question sont facilement transformés en enregistreurs peu compliqués, tout en étant d'un fonctionnement parfaitement sûr. Grâce à ces appareils, la surveillance de la marche du travail s'effectue dans les conditions les plus favorables. Les figures 268 et 269 montrent l'outillage de postes pyrométriques à enregistrement pour installation fixe ou portative, à une ou plusieurs directions.

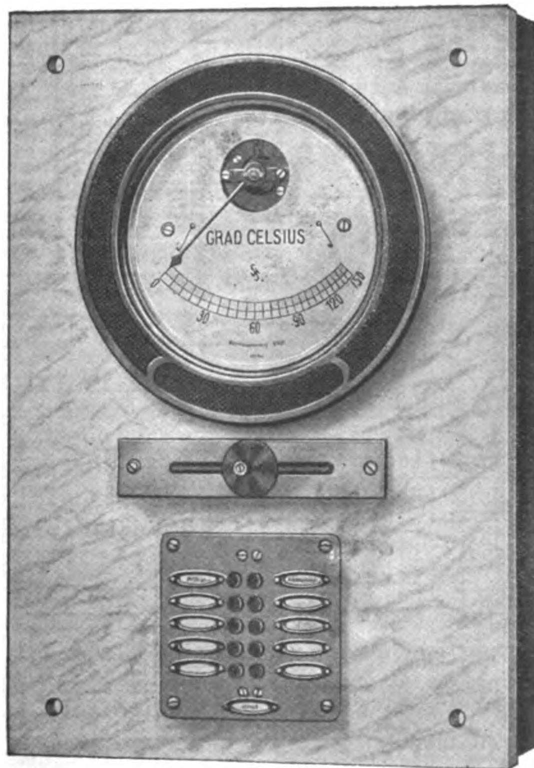


Fig. 270. — Indicateur à distance avec commutateur à clés pour 8 directions.

Les pyromètres électriques peuvent être rangés en trois catégories : les pyromètres thermo-électriques, les thermomètres à résistance et les pyromètres optiques; chacune de ces catégories possède une sphère d'applicat ons auxquelles elle est plus particulièrement appropriée; néanmoins, la portée d'emploi des différents appareils est généralement très étendue.

Les pyromètres thermo-électriques sont basés sur l'effet de Seebeck, c'est-à-dire qu'ils mettent à profit le principe du couple thermo-électrique, autrement dit les températures sont mesurées d'après la valeur de la force électromotrice développée par le couple thermo-électrique exposé à l'action du milieu ou du corps observé.

Ces instruments conviennent pour la mesure des basses températures, entre — 190 et 0° C, et pour la détermination des températures élevées, depuis 300 jusqu'à 1600° C.

Ils sont principalement appliqués dans les établissements métallurgiques, les fabriques de porcelaine, les fabriques de poterie, les verreries, les usines à gaz, etc.

Ils ont le grand avantage d'être d'une construction simple et d'un maniement facile.

Les thermomètres à résistance sont basés sur

le fait que la résistance des conducteurs métalliques augmente avec la température d'une façon ordinairement assez régulière, de sorte que, connaissant la résistance d'un conducteur donné à une température déterminée, on peut déduire quelle est la température à laquelle ils sont portés d'après leur résistance.

Les thermomètres à résistance sont en eux-mêmes plus simples encore que les pyromètres thermo-électriques; mais, comme la détermination de leur résistance électrique implique l'emploi d'une source de courant, leur emploi est moins aisé; on en construit néanmoins aujourd'hui qui peuvent être confiés à des opérateurs quelconques.

Les thermomètres à résistance sont utilisables entre — 200 et 950° C et leur emploi est surtout justifié entre — 20 et 400° C.

Ils sont supérieurs aux pyromètres thermo-électriques en ce qu'ils sont moins influencés par la température extérieure; avec les pyromètres thermo-électriques, si la température aux bornes du thermo-élément est élevée, comparativement à la température à mesurer, les lectures deviennent inexactes.

C'est pourquoi les thermomètres à résistance se prêtent mieux à la détermination des températures moyennes.

Du moment que l'on ne peut exposer le thermo-élément ou le thermomètre à résistance à l'action directe du milieu à observer, soit qu'il puisse endommager l'instrument par action chimique, soit qu'il se trouve à une température trop haute, soit que des pièces ou des objets en mouvement fassent craindre la détérioration de l'élément, c'est du pyromètre optique que l'on doit faire usage.

Cet appareil est fondé sur ce fait que l'intensité d'éclat lumineux de deux corps chauds, à surface noire normalement, est identique lorsque les corps en question sont à la même température.

Sa portée d'emploi est pour ainsi dire illimitée; on en fait usage à partir de 900° C, il est d'une utilisation facile.

Il est à remarquer que l'on peut réaliser des instruments de mesure thermométrique à rayonnement basés sur le principe du pyromètre thermo-électrique et applicables dans les mêmes conditions approximativement que les pyromètres optiques; le type le plus connu des pyromètres thermo-électriques à rayonnement est celui de M. Féry.

Pyromètres thermo-électriques. — Toute installation de pyromètre thermo-électrique comprend essentiellement un thermo-élément et un galvanomètre indicateur, reliés l'un à l'autre par des conducteurs électriques.

L'instrument indique la différence des températures entre la soudure du thermo-élément et les points d'attache d'où partent les fils de jonction allant à l'indicateur; si la température aux bornes n'est pas négligeable vis-à-vis de la première, il est nécessaire de la compenser.

L'indicateur peut être construit pour enregistrer les températures constatées, à des intervalles plus ou moins rapprochés, et l'on peut employer un même instrument pour plusieurs appareils thermo-électriques dans une installation à contrôle central; un commutateur, fonctionnant de façon automatique, relie l'instrument successivement aux divers éléments.

Selon les températures à mesurer, les éléments sont constitués de platine et de platine rhodié (jusqu'à 1600° C), de platine et de platine iridié (jusqu'à 1100° C), d'argent et de constantan (jusqu'à 600° C), de cuivre et de constantan (entre — 190° et 100° C).

Les couples sont formés de fils des métaux indiqués ci-dessus, employés en longueur de 1 à 2 m et sous un diamètre de 0,4 à 0,6 mm; on emploie aussi des éléments formés d'un fil de constantan, de 2 m de longueur, placé à l'intérieur d'un tube de cuivre de 1 m de longueur, des instruments de ce genre conviennent bien pour la détermination de la température des liquides ou des vapeurs; placés au sein même de ces fluides, ils en prennent rapidement la température.

Il y a une dizaine d'années, on considérait encore comme une difficulté insurmontable de fabriquer industriellement des couples thermo-électriques ayant une sensibilité uniforme; mais aujourd'hui les couples sont confectionnés avec une similitude tout à fait suffisante pour les besoins de la pratique.

Le couple thermo-électrique étant fragile, doit être placé dans une gaîne protectrice; le choix du tube est très important, parce que ce tube sert non seulement à mettre l'élément à l'abri des détériorations mécaniques ou chimiques, mais encore à l'isoler électriquement.

La gaîne est habituellement formée d'un premier tube réfractaire, du quartz, par exemple, ou une composition spéciale (Marquardt), et d'un second, de fer ou de laiton. Le fer est galvanisé soigneusement pour être imperméable aux gaz.

Les tubes ont de 0,85 à 1,25 m de longueur; ils sont droits ou coudés; dans les tubes coudés, la branche repliée a 0,50 m de longueur. S'il est à craindre que la température se communique aux

bornes, les gaînes sont pourvues d'une boîte de refroidissement.

L'appareil indicateur est communément un millivoltmètre de bonne précision, ayant une résistance intérieure suffisante pour que l'on puisse négliger la résistance des fils de connexion et du thermo-élément; il est gradué directement en degrés des températures, mais possède également une échelle en millivolts.

On obtient de très bons résultats avec des galvanomètres à bobine mobile, genre Deprez-d'Arsonval, sur pivots ou à suspension; les instruments à suspension sont naturellement plus sensibles que ceux à pivots; mais ces derniers sont plus robustes; ils se construisent d'ailleurs également d'une sensibilité satisfaisant parfaitement aux exigences de la pratique industrielle.

L'instrument se place, à distance des fours, en dehors du rayonnement de ceux-ci, sur une table ou une console soustraite aux vibrations; il y a également des appareils portatifs.

Différents types d'enregistreurs sont actuellement sur le marché, les uns visant surtout à la continuité et à la parfaite sensibilité, les autres conçus plutôt pour avoir le maximum de robustesse avec la plus grande sensibilité.

Comme les courants produits par les couples thermo-électriques sont très faibles, il est relativement difficile de combiner avec l'indicateur le mécanisme enregistreur voulu; on ne pourrait, en aucun cas, songer à faire l'inscription d'une façon continue, parce que le couple directeur de l'aiguille indicatrice ne serait plus suffisant pour vaincre les frottements.

Une disposition ingénieuse consiste à placer, au-dessus de l'index, terminé par un style vertical, une barre qu'un mécanisme d'horlogerie abaisse périodiquement et qui pousse l'extrémité du style en question contre une feuille de papier réglée; le type d'enregistreur est celui représenté dans les appareils des figures 268 et 269.

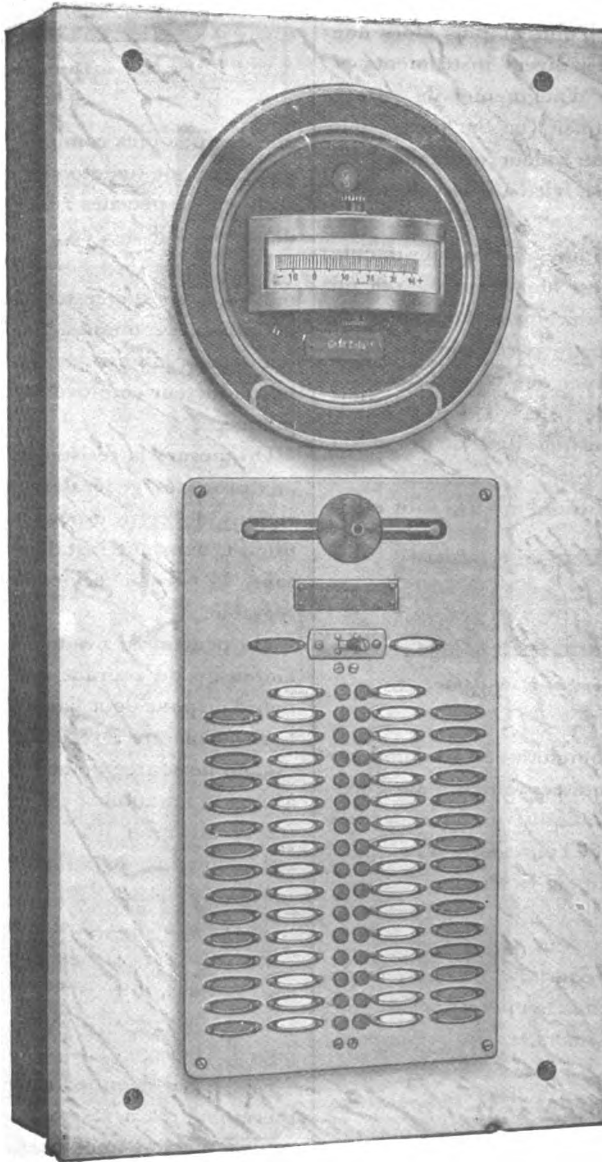


Fig. 271. — Poste thermométrique avec indicateur à clés pour 60 directions.

La feuille est mise sur un tambour qu'actionne le mécanisme prémentionné ou bien c'est une longue bande qui se déroule d'une bobine, sous l'action du mécanisme également; un ruban encré ou un papier à décalque, sous le papier, sert à y marquer le point où se fait le contact de l'extrémité de l'index.

Selon les circonstances, les inscriptions sont faites de 15 en 15 secondes, de minute en minute, de 12 en 12 minutes, etc.

Ces appareils enregistreurs peuvent être munis de contacts à maximum ou à minimum réglables, grâce auxquels un signal d'alarme est donné lorsque la température s'élève ou s'abaisse au-delà de limites déterminées.

Le circuit d'alarme est fermé par l'intermédiaire de l'index, quand la barre en applique le bout contre le contact, en déclenchant; on ne pourrait, parce que la pression serait insuffisante, obtenir la liaison directe entre l'index et le contact; le déplacement de la barre est utilement mis à profit.

Il est souvent avantageux de combiner avec l'enregistreur un commutateur automatique le reliant successivement à divers appareils de mesure; cette disposition permet d'employer le même instrument avec deux, trois, quatre ou cinq éléments; on ne dépasse guère ce dernier nombre.

Il va de soi que l'on n'obtient plus alors une courbe continue pour les divers instruments et qu'il devient nécessaire d'augmenter la vitesse de déplacement du papier (on la porte, par exemple, au triple de sa valeur ordinaire), les enregistrements devant se faire à intervalles plus rapprochés.

L'abaissement périodique de l'index par le mouvement de la barre est alors contrôlé par un électro-aimant, et le mécanisme d'horlogerie n'intervient plus, dans cette partie du fonctionnement, que pour actionner une roue de contact commandant le circuit de l'électro dont il s'agit, le courant étant fourni par une batterie de piles à liquide immobilisé.

C'est également au moyen d'un dispositif élec-

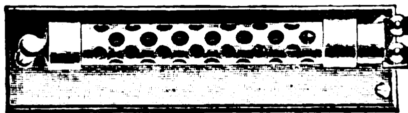


Fig. 272. — Thermomètre à résistance.

tro-magnétique que le commutateur automatique est actionné ; ce commutateur porte extérieurement une aiguille qui indique sur un cadran à quel thermomètre est relié l'enregistreur: on peut le faire avancer à la main, si la chose est nécessaire, et l'on a donc toute facilité de procéder à telle observation que l'on veut.

L'application la plus courante d'appareils de ce genre est le contrôle des températures de l'air chaud des récupérateurs dans les établissements métallurgiques.

Le signal d'alarme donné, si la température devient ou trop basse ou trop élevée, est optique ou acoustique; il est produit immédiatement ou seulement lorsque la limite dangereuse est dépassée pendant un temps prolongé.

Les méthodes de lecture directe peuvent n'être pas suffisantes pour des opérations demandant une grande précision, parce que l'on n'y tient pas compte des variations de résistance de l'élément avec la température.

Différents procédés peuvent être employés pour remédier à cette imperfection; on mesure, par exemple, exactement la force électromotrice développée par le couple par une différ nce de potentiel réglable, déterminée elle-même à l'aide d'une résistance normale et d'un ampèremètre. (Procédé Lindeck.)

Ces méthodes, qui comportent un outillage

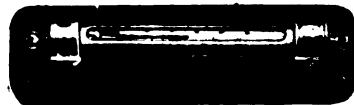


Fig. 273. — Thermomètre à résistance.

quelque peu plus compliqué que celui décrit plus haut, ne sont toutefois nécessaires que dans des recherches spéciales : expériences de physiologie, de thermo-chimie, etc.

Thermomètres à résistance. — Les thermomètres à résistance sont fondés sur la variation de résistance ohmique des conducteurs avec la température, ainsi que nous l'avons dit plus haut; le conducteur employé est ordinairement un fil de platine.

On mesure la résistance de ce fil en recourant aux procédés généralement usités dans les opérations de cette espèce; par exemple, en équilibrant, dans une installation de pont de Wheatstone, la résistance inconnue par une résistance réglable.

On peut aussi évaluer la température d'après l'intensité du courant qui circule dans la diagonale d'un pont dont l'une des branches comprend le thermomètre à résistance.

Comme source de courant, on emploie une pile à liquide immobilisé ou une batterie d'accumulateurs; on rend les indications de l'instrument indépendantes de la force électromotrice de cette source au moyen d'une résistance d'épreuve et d'un rhéostat.

En recourant à des dispositifs compensateurs convenables, il est aussi possible d'emprunter le courant à une distribution de courant continu pour l'éclairage.

Le point essentiel dans la construction des thermomètres à résistance est que l'élément ne subisse aucune modification sous l'action d'in-



Fig. 274. — Thermomètre à résistance.

fluences mécaniques ou chimiques extérieures et qu'il soit toujours parfaitement isolé.

Si l'installation comporte plusieurs appareils thermométriques reliés à un indicateur central commun, — le montage de cet indicateur est

montré par la figure 271, — il est aussi indispensable que les thermomètres soient identiques entre eux et que leurs circuits aient même résistance.

L'uniformité des éléments est facilement obtenue, moyennant une construction appropriée, si l'on emploie des fils de platine fondus dans du verre de quartz pur, ce qui les rend parfaitement inaltérables.

Les éléments sont, pour le reste, protégés de la même façon que les couples thermo-électriques des pyromètres de la première catégorie; ils sont formés d'une spirale de 60 mm de longueur et 4 mm de diamètre, la résistance ohmique étant de 50 ohms; les liaisons entre la spirale et les bornes du tube sont faites de fils d'or ou d'argent.

Les tubes sont fixés sur un socle pour pouvoir être attachés au mur lorsqu'il s'agit d'appareils pour habitations, salles, etc.; la gaîne protectrice est alors en tôle perforée et nickelée, — comme on le voit sur les figures 272 et 273; — les tubes industriels sont munis d'une monture de porcelaine et enfermés dans un tube de cuivre ou d'acier.

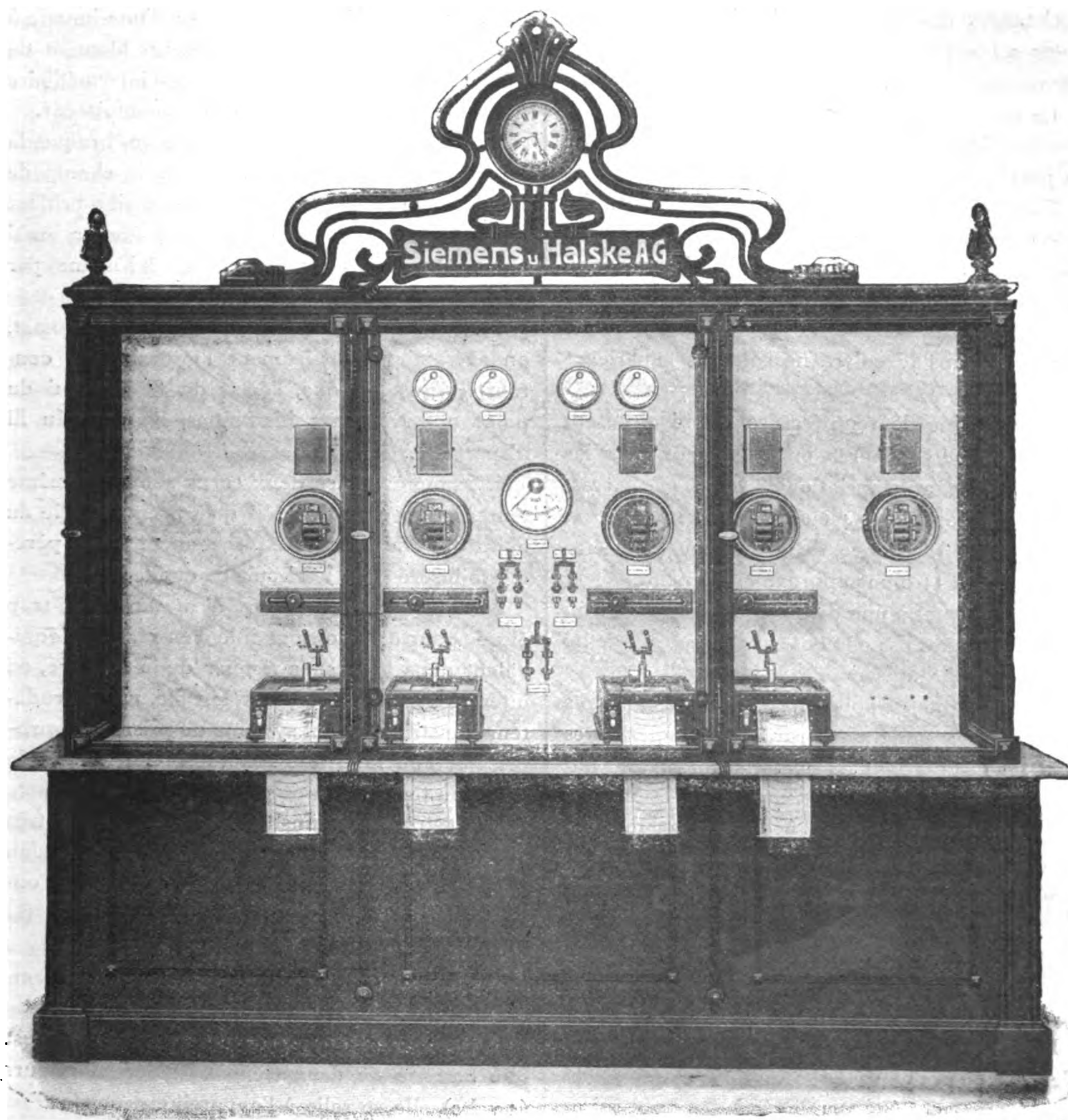


Fig. 275. — Tableaux d'enregistreurs pyrométrique, avec commutateur automatique et dispositifs automatiques de commande à distance.

L'indicateur est généralement un milliampèremètre, monté sur un panneau de marbre, avec le rhéostat de réglage et un commutateur (fig. 271); il est à bobine verticale, avec index replié et échelle de profil, ou à bobine horizontale; on construit également des indicateurs à double échelle et des indicateurs transportables. On peut

employer avec les thermomètres les appareils enregistreurs décrits à propos des pyromètres.

Le panneau porte éventuellement les divers accessoires, ainsi que des bornes en nombre suffisant; les connexions se font par l'arrière; des résistances additionnelles, constituées par de petites bobines de fil, permettent d'égaliser les résistances des différents circuits des thermomètres lorsque l'installation comporte plusieurs éléments.

Le calcul des fils des canalisations doit tenir compte de la longueur de ces canalisations et de la portée de l'échelle de l'indicateur.

Pour un élément de 50 ohms, on peut tabler sur une variation de résistance de 0,4 0/0 par degré; si l'échelle comporte 250°, la variation maximum doit être de 50 ohms et en admettant que l'erreur tolérée soit de 1 0 0, il faudra que la variation dans le cuivre ne soit pas supérieure à 0,5 ohm.

La variation de température à prévoir étant d'une dizaine de degrés, ordinairement, pour les canalisations, et la variation de résistance correspondante étant de (0,4 0/0 par degré) 4 0 0, on voit que la résistance du circuit ne peut être supérieure à 11 ohms approximativement.

Cela équivaut à une distance de 450 m environ entre les appareils pour des circuits constitués de fils de 1,5 mm² de section.

Les principales applications des thermomètres à résistances sont les mesures de températures dans les installations de hauts-fourneaux, les navires marchands, pour les magasins, les navires de guerre, pour les soutes à charbon et les magasins à munitions, les malteries, pour les fours à sécher le blé germé, les brasseries, pour les aires, fours à sécher, cuves, etc., les fabriques de produits chimiques, les fabriques de caoutchouc, etc. Un tube pyrométrique pour conduite de haut-fourneau est représenté à la figure 274.

Les thermomètres à résistance sont très simples et ils donnent des résultats parfaitement sûrs; ils peuvent être combinés à des accessoires variés : contacts à maximum ou à minimum, relais intermédiaires, commutateurs automatiques à distance pour la mise en circuit ou hors circuit de ventilateurs, de pompes, etc. On réalise, avec des commutateurs à clefs, des installations comprenant jusqu'à 60 éléments (fig. 271). Un tableau d'enregistreurs pyrométriques avec commutateur automatique et dispositifs automatiques est montré à la figure 275.

Pyromètres optiques à incandescence. — Le pyromètre optique, dont nous avons indiqué le principe au début, se compose d'une lunette à l'intérieur de laquelle est placé un filament de lampe à incandescence, relié, par l'intermédiaire d'une clé et d'un rhéostat, à un accumulateur.

Pour procéder à une mesure, on braque la lunette sur le corps à observer : le champ de vision apparaît d'un éclat plus ou moins brillant et le filament y marque un trait obscur aussi longtemps qu'il n'est pas chauffé lui-même par le passage du courant.

On le met en circuit et, à l'aide du rhéostat, on accroît progressivement l'intensité du courant, jusqu'à ce que, l'éclat du fil et celui du point observé étant identiques, l'ombre du fil disparaisse.

A ce moment, les deux corps sont à la même température et il ne reste qu'à prendre celle du filament : elle se mesure directement à l'ampèremètre inséré dans le circuit de ce fil.

Lorsque la température à mesurer est trop élevée pour qu'il soit possible d'en réaliser l'équivalent dans le fil sans risquer de le détruire, on intercale, entre le corps et le tube, un dégradateur constitué par un système de prismes appropriés et l'on interpose des verres rouges sur le trajet du faisceau.

Cet instrument a ainsi une portée d'emploi très étendue; il est, d'ailleurs, d'une grande précision et son emploi ne présente aucune difficulté; l'outillage qu'il comporte n'est pas compliqué; les différents constituants se logent facilement dans une boîte, pour le transport; le tableau des températures est fixé à l'intérieur du couvercle de cette boîte; la source de courant nécessaire est une batterie de deux éléments d'accumulateurs (4 volts), elle se relie à l'appareil au moyen d'un cordon souple terminé par une broche.

H. Marchand.

La télégraphie sans fil française au Brésil.

Il y a environ une année, la direction des Télégraphes brésiliens avait ouvert un concours pour l'installation de deux stations radiotélégraphiques situées : l'une à Pernambuco, l'autre à l'île Fernando Noronha.

La petite île de Fernando Noronha est située à 800 km environ au nord-est de Pernambuco et forme le territoire brésilien le plus avancé vers l'est de la région de l'Equateur.

Pernambuco et Fernando Noronha sont reliées à Rufisque par le câble transatlantique de la *South American Telegraph Company*. A Rufisque (près Dakar) se trouve une station radiotélégraphique installée par les soins du ministère français des colonies.

La compagnie générale radiotélégraphique (Carpentier, Gaiffe, Rochefort), à Paris, prit part à ce concours et fut choisie par le gouvernement brésilien. Elle se trouvait en concurrence avec une grande société anglaise, une grande société allemande et trois sociétés nord-américaines.

Les deux stations faisaient l'objet d'une entreprise complète; la compagnie avait à fournir : bâtiments, pylônes, appareils pour production d'électricité et appareils radiotélégraphiques proprement dits. Après une année de travail, ces deux stations sont actuellement terminées à la satisfaction des télégraphes brésiliens.

La station de Pernambuco, d'une puissance de 10 ch-vapeur, a échangé des radiotélégrammes, à 2000 km, avec les bâtiments de la Société des transports maritimes à vapeur de Marseille, qui sont eux-mêmes pourvus d'installations radiotélégraphiques de la Compagnie générale radiotélégraphique.

La station de Fernando-Noronha, dont la puissance est de 60 ch-vapeur, a communiqué avec la station de Rufisque qui possède également un matériel radiotélégraphique de même provenance et cela à une distance de 2800 km à peu près dans la région équatoriale et dans le sens de la latitude, deux conditions des plus mauvaises pour obtenir des communications à grande distance en télégraphie sans fil. Les communications Fernando-Noronha-Rufisque ont été obtenues dans les deux sens.

La station de Fernando-Noronha a pu aussi communiquer avec Ain-el-Turck (près Oran) station appartenant à la marine française située à 6375 km; l'on croit avoir perçu (mais la chose n'est pas absolument certaine) des signaux aux Saintes-Marie-de la Mer, station située à 6500 km, appartenant aux Postes et Télégraphes français et dont les appareils ont été fournis aussi par la Compagnie radiotélégraphique.

La puissance de 60 ch, que possède la station de Fernando Noronha, a donc permis d'obtenir des communications à des distances que n'ont pu atteindre des stations étrangères, dont la puissance dépasse 500 ch et dont les aménagements extérieurs ont coûté des millions.

La station de Fernando-Noronha a une antenne portée par 4 pylônes de 75 m de haut et entièrement équipée à l'entreprise; elle est revenue, tout installée, à 325 000 fr au gouvernement brésilien.

Nous sommes très heureux de constater ici qu'en radiotélégraphie, la France tient dans le monde une place importante qui semble devoir sous peu devenir prépondérante.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

ÉCLAIRAGE

La lampe Osram et ses applications.

A propos de cette lampe, M. H. Remané publie, dans le *Bulletin de l'Union électrotechnique helvétique*, une intéressante étude de laquelle nous extrayons les détails suivants :

Durant ces quatre dernières années, la lampe Osram a trouvé des applications toujours plus étendues. C'est surtout dans l'éclairage des voies publiques qu'elle gagne du terrain. On compte actuellement 185 localités utilisant à cet effet 33 634 lampes Osram (dont 59 0/0 à 220 volts) d'une puissance lumineuse totale de 1 640 000 bougies Hefner. Le tableau ci-après donne la répartition, d'après leur pouvoir éclairant, des lampes Osram en question affectées à l'éclairage de la voie publique :

Bougies Hefner	16	25	32	40	50	70	100	200	300	400	600	1 000
Nombre . . .	636	3 319	6 615	695	20 325	285	1 379	135	81	103	56	5
0/0	1,9	10,0	20,0	2,1	60,0	0,8	4,0	0,4	0.2	0,3	0,1	—

A Breslau, on éclaire exclusivement avec des lampes Osram les grands boulevards qui mesurent jusqu'à 15 km de longueur. On a constaté, dans cette ville également, que lesdites lampes ont une durée moyenne de 2000 heures, que nombre d'entre elles peuvent fonctionner même plus de 5000 heures. On a supprimé les effets fâcheux dus aux ébranlements en disposant entre le support et la console, pour les lampes installées aux endroits particulièrement menacés, un raccord à ressort, lequel amortit même les chocs très violents. Toutefois, la suspension de la lampe à un câble suffit d'ordinaire pour empêcher toute rupture du filament, car le câble absorbe les chocs et les transmet, fort atténués, au support et à la lampe elle-même.

La lampe Osram de 100 à 1000 bougies est spécialement destinée à remplacer la lampe à arc : on l'a jusqu'ici employée particulièrement dans l'éclairage des gares. C'est ainsi, par exemple, que, dans la gare de Charlottenburg, aux 36 lampes à arc à 12 ampères alimentées par du courant alternatif, on a substitué 90 lampes Osram : 86 de chacune 100 bougies et 4 de chacune 200 bougies; on a ainsi obtenu un éclairage plus uniforme. L'économie en énergie électrique réalisée par cette substitution s'élève à 5 kw par heure, sans parler de l'économie en crayons de charbon, en frais de réparation et d'entretien que nécessitaient les lampes à arc. Dans la gare précitée, la hauteur de suspension la plus favorable est de 4 m, la tension du courant alternatif d'alimentation est de 120 volts et la durée moyenne de combustion est de 2000 heures.

D'autre part, la gare d'Erfurt avait autrefois 192 lampes à arc dont 91 sont aujourd'hui remplacées par des lampes Osram. On a réalisé ainsi une économie en courant de 50 0/0.

Dans les mines également, les lampes Osram donnent de résultats très satisfaisants.

M. Remanié fait observer encore que, en combinant de petits transformateurs avec les lampes Osram, on augmente sensiblement le caractère économique de ces dernières. — G.

ÉLECTROCHIMIE

Fabrication électrochimique d'engrais aux Etats-Unis.

L'*Electrical World* rapporte que la compagnie américaine « South Power » établit actuellement, à Great Falls (Etats-Unis), une station centrale de 4000 ch pour la fabrication d'engrais d'après le procédé électrochimique Guye. Dans ce procédé, on fait circuler de l'air dans un four électrique, puis on produit de l'acide azotique en mettant les composés oxygénés de l'azote en présence de l'eau; enfin l'acide obtenu, passant sur des pierres calcaires, l'on obtient ainsi du nitrate de calcium, principal constituant des engrais artificiels qui se rencontrent dans le commerce. Cette installation doit revenir à environ 1 million de francs; le matériel a été construit, en grande partie, en dehors des Etats-Unis. — G.

Fabrication du carbure de calcium en Europe.

Nous empruntons à l'*Electrical World* les quelques chiffres suivants, relatifs à la fabrication et à la consommation du carbure de calcium en Europe : la Suède et la Norvège ont une production annuelle de 35 000 tonnes, à laquelle sont affectés 70 000 ch; la tonne de carbure revient, dans ces deux pays, à environ 58 fr. La France dispose, pour la même fabrication, de 48 000 ch; elle a eu, en 1908, une production de 26 000 tonnes, mais ses usines actuelles, situées surtout dans les Alpes de la Savoie, peuvent donner jusqu'à 50 000 tonnes. La Suisse fabrique annuellement 30 000 tonnes, qu'elle écoule en Allemagne. La production italienne, disposant de 46 000 ch, s'est élevée en 1907 à 30 526 tonnes; l'autrichienne, avec 35 000 ch, est à peu près de 20 000 tonnes par an. La consommation annuelle de l'Allemagne en carbure s'élève à 40 000 tonnes. On évalue la consommation de toute l'Europe à 192 000 tonnes chaque année. — G.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Nouveaux cordons souples de connexion pour bureaux centraux téléphoniques.

M. Louis Weber signale, dans la *Zeitschrift für Schwachstromtecnik*, de nouveaux cordons souples de connexion construits, pour les bureaux téléphoniques centraux, par la maison Siemens et Halske de Berlin. Ces nouveaux cordons souples permettraient, avant de devenir hors d'usage, d'établir de 30 à 50 fois plus de connexions que les cordons souples ordinaires. Ces derniers, comme on le sait, se rompent rapidement au

point où les fils sortent de la fiche. On remédie à cet inconvénient, sur les nouveaux cordons Siemens et Halske, en appliquant à l'endroit vulnérable une courte spirale en acier dont la rigidité va s'atténuant dans le sens de la longueur. Par suite le cordon, à partir du point où il sort de la fiche, ne peut se plier que peu à peu, pour prendre sa souplesse normale seulement en dehors de la spirale. On obtient le dispositif convenable en élargissant vers son extrémité le pas d'une spirale rigide et ronde montée autour du cordon. La fermeture d'arrêt nécessaire s'obtient au moyen d'un anneau mobile placé sur le cordon. — G.

Le Railophone.

« Le terme bizarre ci-dessus, dit la *Zeitschrift für Schwachstromtecnik*, désigne une chose qui mérite de retenir l'attention. C'est le terme qu'un Allemand originaire de Munich et établi en Angleterre, M. von Kramer, a donné à un dispositif qu'il a imaginé pour communiquer téléphoniquement entre un poste fixe et un poste installé sur un train en marche. Ce dispositif est déjà employé sur le chemin de fer anglais Londres-Brighton-Coast, où il donne de bons résultats. Il consiste essentiellement en une grande couronne de fil métallique, fixée sur le toit d'un wagon et perpendiculairement à ce dernier, dont les extrémités sont reliées à un récepteur téléphonique placé dans une cabine silencieuse. Le circuit fixe est formé d'un câble avec un fil télégraphique comme retour. Lors des premiers essais, le câble était fixé sur des isolateurs; aujourd'hui on le place dans une conduite souterraine à proximité d'un des rails. Pour chaque voie, on emploie un circuit de l'espèce relié à l'appareil téléphonique fixe. Le passage des courants téléphoniques du circuit fixe sur la couronne métallique placée sur le wagon en marche, a lieu par induction. — G. »

TRACTION

Les chemins de fer anglais et l'électricité.

On a dit maintes et maintes fois que l'industrie électrique en Angleterre avait surtout besoin, pour prendre un nouvel essor, de l'électrification des grandes lignes de chemins de fer. Depuis deux ans environ, nous avons traversé la période d'attente toujours nécessaire pour recueillir les perfectionnements et les résultats de l'expérience. S'il y avait eu une seule méthode de fonctionnement applicable aux chemins de fer électriques, la question aurait été plus facilement résolue, mais, au contraire, on se trouve en présence de plusieurs systèmes qui tous ont leurs partisans déterminés et l'on cherche inutilement, dans les résultats comparatifs, une raison de préférence.

Depuis une année environ, l'attention se trouve concentrée sur la ligne à courants monophasés de la Compagnie Londres-Brighton. Au commencement de cette année, on a reconnu qu'au point de vue technique, le fonctionnement de cette ligne ne laisse rien à désirer; on a constaté également, et ceci sera d'un grand poids pour les décisions futures, que l'adoption de l'électricité a eu l'important résultat de ramener à la ligne une grande partie du trafic qui lui avait été enlevé par les tramways municipaux électriques qui desservaient, à bas prix, les quartiers suburbains de Londres; cette dernière tendance s'est encore accentuée dernièrement.

Ces deux conclusions ont suffi au Conseil d'administration pour le décider à renouveler son expérience, c'est-à-dire à établir sur d'autres lignes suburbaines le fonctionnement par courants monophasés, sans examiner ni mettre en ligne de compte les prix comparatifs de la traction à vapeur et de la traction électrique. Il est vrai que si les résultats donnés par le trafic sont excellents, la question des prix comparatifs ne peut être un obstacle à l'établissement de la traction électrique, étant donné les expériences réalisées à ce sujet un peu partout. L'équipement des lignes de Brighton a été établi sur les mêmes principes en vogue adoptés sur celles de Tyneside, Lancashire et Yorkshire qui ont été très favorables au développement du trafic, jadis diminué; mais, quand bien même l'exploitation aurait été défectueuse, rien n'aurait provoqué l'adoption d'un autre système que celui qui avait été appliqué sur la première section.

Non seulement les essais de ces derniers mois ont été favorables à la décision des administrateurs du South London, mais encore ils sont suffisants pour justifier les extensions projetées par les autres compagnies. Nous n'avons rien entendu dire de précis au sujet de ces extensions quant aux lignes de Tyneside, mais certains rapports, récemment publiés, viennent d'envisager l'électrification possible de lignes desservant les environs de Manchester. Le grand Central, le Lancashire et Yorkshire, et la Compagnie du Nord-Ouest de Londres sont également nommés dans ces rapports. Le président du Conseil d'administration du Grand Central a fait des allusions très nettes à ce sujet. La Compagnie du Lancashire et Yorkshire se déclare très satisfaite des résultats de sa ligne à courant continu entre Liverpool et Southport; elle a accru son trafic pendant ce dernier semestre et attribue entièrement cette augmentation au service électrique.

Il résulte de tous ces faits que l'on peut espérer, sans crainte d'erreur, une période prochaine d'activité dans la traction électrique. Les déclarations faites à ce sujet dans les cinq rapports que nous avons récemment analysés, et qui ont été présentés au Congrès des ingénieurs mécaniciens anglais et américains, sont également conformes à cette opinion.

On doit se rappeler qu'il y a plusieurs années, quelques grandes maisons de constructions électriques préconisaient ce progrès, mais que les compagnies de chemins de fer n'étaient pas alors prêtes à agir dans ce même sens pour de multiples raisons. Nous espérons donc aujourd'hui, alors que l'on ne peut plus avoir de doute sur la bonne volonté des compagnies, que l'accord est général et que l'avenir de l'industrie électrique sera, sous peu, très brillant en Angleterre.

Les tramways municipaux ont été les dangereux rivaux des chemins de fer qui ont vu diminuer leur trafic suburbain et qui ont essayé de le reconquérir en abaissant leurs tarifs et par d'autres expédients du même genre; dans certai s cas même, les compagnies ont abandonné ce trafic pour reporter leurs efforts sur leurs grandes lignes. Mais la traction électrique leur a permis de prendre enfin leur revanche, de rétablir, avec succès, le trafic de la banlieue tel que les expériences récentes du South London l'ont démontré. — Br

Bibliographie

Les substances isolantes et les méthodes d'isolement utilisées dans l'industrie électrique, par Jean Escard. 1 volume, format 25 × 16 cm, de xx-314 pages, avec 182 figures. Prix : 10 fr. (Paris, librairie Gauthier-Villars.)

Il n'existait pas encore d'ouvrage relatif à l'importante question des isolants et M. Escard a eu l'heureuse idée de réunir dans ce volume une étude complète de toutes les substances actuellement employées comme isolants électriques en signalant leurs propriétés, leurs qualités et leurs défauts, les usages auxquels elles paraissent le plus spécialement destinées, la manière de les utiliser, les essais qu'elles doivent subir avant leur emploi, etc.

Il est du reste facile de se rendre compte de l'intérêt que présente ce travail en parcourant la liste des chapitres dont il se compose :

I. — Considérations générales sur la conductibilité électrique et le pouvoir isolant des corps.

II. — Phénomènes propres aux substances isolantes.

III. — Isolants constitués par des métalloïdes.

IV. — Isolants à base de matières minérales.

V. — Verres isolants.

VI. — Porcelaines isolantes.

VII. — Isolants organiques composés de caoutchouc ou d'ébonite.

VIII. — Résines, gutta-percha, gomme-laque et bitumes.

IX. — Isolants organiques à base d'huiles, de paraffine ou de matières albuminoïdes.

X. — Isolants organiques constitués par des dérivés de la cellulose.

Ce livre rendra certainement service à beaucoup de constructeurs qui y trouveront nombre de renseignements utiles sur les matières qu'ils emploient.

Water turbine plant. A short practical treatise (*La turbine hydraulique. Traité résumé à l'usage du praticien*), par Jens Orten-Bœving. 1 volume, format 280 × 225 mm de VIII-197 pages, avec 216 figures et 10 tables. Prix, relié : 10 shillings 6 pences. (Londres, Raithby, Lawrence et Cie, éditeurs, 1910).

L'ouvrage ci-dessus est la reproduction, avec les additions et changements nombreux que nécessitait la publication en volume, d'une série de conférences faites autrefois par M. Jens Orten-Bœving, sur les turbines hydrauliques, devant l'association japonaise des ingénieurs-mécaniciens. L'auteur s'est inspiré, dans cette étude, de l'expérience qu'il a acquise en visitant les hautes écoles et les usines hydraulico-électriques les plus importantes de l'Europe continentale, ainsi qu'au cours d'une pratique de cinq années en Angleterre comme ingénieur spécialiste en matière d'énergie hydraulique. Il explique lui-même, dans la préface, qu'il a voulu donner à la fois non seulement un traité exposant la théorie moderne, la construction et les applications de la turbine hydraulique avec ses accessoires, mais encore une sorte de catalogue des divers modèles actuellement employés. Il a ainsi réalisé un précieux guide pratique à l'usage des ingénieurs-constructeurs, en se limitant du reste à la partie purement mécanique des installations affectées à la mise en valeur de l'énergie hydraulique. Il ne se préoccupe pas, en effet, des questions plus généralement connues qui sont du ressort de l'ingénieur des ponts et chaussées et qui ont trait aux ouvrages de prises d'eau. Il a réuni, dans son livre, une quantité de données théoriques et de formules suffisante pour permettre au praticien de choisir, en connaissance de cause, le type convenable d'installation à adopter dans la plupart des cas, avec les informations utiles quant aux dimensions à attribuer aux machines, à l'aménagement général, aux commandes, aux appareils accessoires. Enfin dans une autre partie, il n'a décrit que des installations déjà existantes et en exploitation, de lui personnellement connues.

M. Orten-Bœving a divisé son étude en trois parties. Dans la première, — théorie et essais, — il traite successivement les questions suivantes : classification des turbines, réaction et impulsion, débit, rapidité d'écoulement de l'eau, rendement, vitesses, commandes, régulateurs de pression, essais, courbes et résultats.

Dans la deuxième partie, consacrée à la classification et aux dimensions des turbines, il donne des tables de débits et de vitesses, puis il passe en revue les dimensions et poids des divers modèles et types, les commandes, les soupapes, les portes d'écluses, les filtres, les conduites tubulaires, les joints et attaches des conduites, etc.

Enfin, dans la troisième partie, il se livre à la descrip-

tion détaillée de vingt puissantes stations hydraulico-électriques situées dans l'Amérique du Nord (États-Unis et Canada), en Norvège, en Suède, au Japon, etc.

A ce traité de haute valeur pratique, les éditeurs ont su donner une forme extérieure appropriée qui se distingue par la perfection de la composition typographique, par le fini et la netteté des figures explicatives.

Uppenborns deutscher Kalender für Elektrotechniker. 28. Iahrgang. 1911. *(Agenda allemand d'Uppenborn à l'usage des électrotechniciens pour 1911, 28e année)*, publié par G. Dettmar, secrétaire général de l'Union des électrotechniciens allemands. Deux volumes : le premier forme carnet et reliure cuir souple de 578 pages, avec 245 figures, le second broché, de 346 pages, avec 144 figures et 1 table. Prix : 5 mark. (Munich et Berlin, R. Oldenbourg, éditeur, 1911.)

Voilà vingt-huit ans qu'Uppenborn a pour la première fois publié l'agenda, devenu si populaire en Allemagne. Cet ouvrage, depuis lors, a subi des modifications profondes, au point que le père ne reconnaitrait plus aujourd'hui son enfant. Bien que, en 1908 et 1909, cet agenda ait déjà été l'objet d'une refonte presque générale, M. Dettmar l'a encore soumis, pour 1911, à des remaniements importants. C'est ainsi que, dans le premier volume, les données sur les mesures ont été revisées, développées et complétées au point de constituer aujourd'hui un chapitre spécial. D'autre part, le chapitre sur les « appareils » a été augmenté par des indications concernant les interrupteurs, les boites de distribution, les colonnes de distribution, le chauffage et la cuisson électriques. Les renseignements statistiques sur les stations centrales allemandes ont été sensiblement développés, et le chapitre des commandes électriques s'est enrichi de précieuses indications, fournies par M. C. Booth, sur la puissance qu'exige le fonctionnement de diverses machines. Dans la deuxième partie, nous relevons l'addition d'un nouveau chapitre sur les horloges électriques, ainsi qu'une refonte complète de la partie théorique de l'électrochimie. A noter en outre une revision minutieuse des chapitres traitant la partie physique et la partie mathématique. Tous les chapitres sans exception ont fait, d'ailleurs, l'objet d'améliorations plus ou moins étendues. De cette manière, l'agenda a été mis exactement au courant des progrès les plus nouveaux, et il demeure, pour l'ingénieur-électricien, un guide sûr pouvant être utilement consulté dans toutes les branches de l'électrotechnique.

Nouvelles

On escompte en Amérique que les électrifications annoncées par plusieurs grandes compagnies de chemin de fer électrique amélioreront prochainement la situation du marché du cuivre.

***

Le « telephone dispatching » est adopté par le Georgia Railroad pour 246 milles de ligne; il y a 28 stations entre Atlanta et Augusta et 30 entre Comak et Macon.

***

Le Great Northern a décidé d'électrifier 57 milles de voie (tunnel de la Cascade); le New-York Central 54,1 (Syracuse-Geneva); le Boston and Maine électrifiera le tunnel de Hoosac; le New Haven, sa ligne Boston-Providence; le Lachawanna, plusieurs sections pour pouvoir utiliser des gisements de combustible secondaire.

***

Dans le but de populariser les usages de l'électricité, la Boston Edison Company va faire équiper un chalet transportable muni de toutes les applications électriques réalisables; ce chalet ira de ville en ville et sera exposé au public.

***

On vient d'inaugurer, en Californie, la première ligne électrique sur route avec prise de courant aérienne.

***

Des interrupteurs pour 12 000 ampères, 600 volts ont été établis par la General Electric Cy pour l'American Woolen Company (Lawrence, Mass).

***

La Deutsche Medizinische Wochenschrift signale une cure d'un cancer rebelle du larynx et des fosses nasales par l'électrolyse.

***

La Société Siemens a fourni aux établissements du Rand, outre 16 transformateurs de 4000 kva, 5 transformateurs triphasés de 12 500 kva

à 4200 volts; ces transformateurs sont refroidis par circulation d'eau.

***

De même que la station de la Tour Eiffel transmet régulièrement l'heure de Paris chaque nuit et chaque jour, la station de Norddeich donne journellement l'heure de Greenwich.

***

MM. Lauchhammer, de Burghammer, viennent de commencer l'édification d'une usine électrique destinée à la mise en valeur d'un gisement de lignite et dont l'énergie sera transmise sous 110 000 volts. Le matériel de l'usine comprend pour le début trois groupes de 5000 kw. Le matériel a été fourni par les établissements Siemens.

***

Une grande installation hydroélectrique est en construction dans le Klondike pour la fourniture de l'électricité en vue de l'exploitation des placers aurifères.

***

Dans les usines textiles, il est nécessaire de neutraliser l'électricité statique que le traitement produit sur les fibres. Un système mis en service en Angleterre permet d'obtenir une neutralisation complète, même lorsque le fil déroule à la vitesse de 300 m par minute.

***

On rapporte qu'une demande de concession est soumise au gouvernement norwégien, pour l'établissement d'une installation hydroélectrique dans le district minier de Tromsö et le traitement des minerais de fer au moyen d'un haut-fourneau électrique. La production serait de 700 000 tonnes par an avec du minerai à 35 pour 100 de fer.

***

Un ingénieur de la Société électrique « Force et Lumière », M. Henri Buchenel, âgé de trente ans, d'origine suisse, a été électrocuté en surveillant la réparation de câbles électriques, arrachés par la récente crue de l'Isère.

M. Buchenel a succombé en arrivant à l'hôpital de Grenoble.

***

Le système téléphonique vient d'être adopté pour assurer le service des trains pour la Shasta Division du Southern Pacific Railroad qui a 291 milles de longueur; 25 postes sont insérés sur la ligne qui est desservie par un ou deux « dispatchers », selon les moments.

La même méthode va être mise en usage par la Queen and Crescent Railroad Company entre Danville et Oakdale (137 milles).

Le matériel a été fourni par la Western Electric Company.

***

Le 49e Congrès des Sociétés savantes s'ouvrira à Caen, le mardi 18 avril 1911. Toute lecture sera, comme les années précédentes, subordonnée à l'approbation du Comité des travaux historiques et scientifiques. Les Mémoires doivent être envoyés, avant le 7 janvier prochain, au 5e bureau de la Direction de l'enseignement supérieur au ministère de l'Instruction publique.

***

Une ligne de tramway à traction électrique, destinée au transport des voyageurs et des marchandises entre Tours et Azay-le-Rideau, concédée à la Compagnie des tramways de Tours, a été déclarée d'utilité publique par décret du 21 novembre 1910.

***

La Compagnie générale radiotélégraphique (Carpentier, Gaiffe, Rochefort), à Paris, vient de passer, avec la marine française, un marché pour la fourniture de 6 stations radiotélégraphiques complètes pour bâtiments de haut bord et de 12 stations radiotélégraphiques complètes pour contre-torpilleurs.

Cela porte à 51 pour cuirassés, 79 pour contre-torpilleurs, 9 pour stations côtières et 14 pour bâtiments de seconde ligne, le nombre des stations radiotélégraphiques complètes fournies à la marine française par cette Compagnie pendant ces trois dernières années.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Réducteur de tension pour distributions à courant continu : M. L. Neu, ingénieur, 94, rue du Ranelagh, Paris.

Pyromètres électriques ; Maison Rousselle et Tournaire, 52, rue de Dunkerque, Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Avertisseur électrique de cambriolage.

Dans un récent concours de moyens de prévention contre les cambriolages, cet appareil a été classé le premier. Imaginé par M. Antony Jacques, bijoutier, à Grenoble, M. L. Aucoc, président honoraire de la Chambre syndicale de la bijouterie, à Paris, dans l'intérêt de ses confrères, a fait breveter cet ingénieux dispositif.

L'avertisseur se compose essentiellement d'un fil invisible, en soie ou en coton, tendu dans le local à protéger et relié à un contact électrique spécial qui fonctionne instantanément si on vient à toucher le fil ou à le rompre.

Le mécanisme de contact est logé dans une boîte en bois que l'on place dans un endroit dissimulé du local. Cette boîte a comme dimensions 14 cm de longueur, 9 cm de largeur et 6 cm de hauteur; il est donc facile de la dissimuler.

Le mécanisme comporte plusieurs pièces fixes et une pièce mobile B (fig. 276) pouvant occuper deux positions extrêmes et une position intermédiaire.

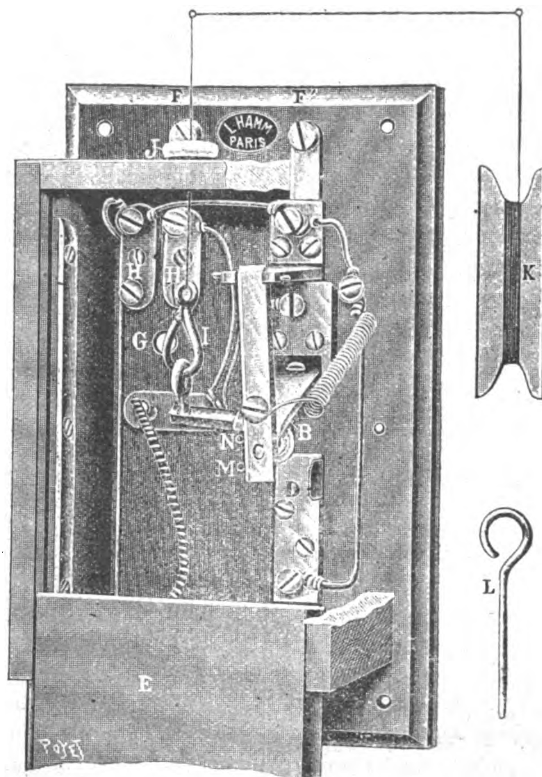


Fig. 276.

La pièce mobile, dans chacunes de ces positions extrêmes, produit un contact qui ferme le circuit d'une ou de plusieurs sonneries installées dans les endroits où l'alarme doit être donnée.

Lorsque la pièce mobile B se trouve dans la position intermédiaire, le circuit électrique des sonneries se trouve interrompu.

On maintient la pièce mobile dans la position intermédiaire au moyen du fil de soie ou de coton très fin que l'on tend à travers le local à 20 ou à 30 cm du sol. Dans ces conditions, si on vient à toucher le fil, même légèrement, la pièce mobile B est soulevée et vient s'enclencher dans un crochet C; le contact s'établit et les sonneries fonctionnent. Le plus souvent, la personne, qui aura indûment pénétré dans le local ainsi protégé, rompra le fil sans même s'en apercevoir; la pièce mobile, n'étant plus alors maintenue, tombe par son propre poids et vient reposer sur le contact inférieur D, déterminant ainsi la fermeture du circuit et, par suite, le fonctionnement des sonneries.

Pour compléter cette mesure de protection la boîte renfermant les contacts est munie d'une porte à coulisse E dont l'ouverture, même de quelques millimètres seulement, ferme le circuit des sonneries; il en résulte que l'alarme serait également donnée si l'on venait à toucher l'appareil dans le but d'empêcher les contacts de se produire.

Deux bornes extérieures F et F' servent à relier l'appareil au circuit d'alarme; mais, comme il y a lieu de craindre que les fils conducteurs soient coupés par les malfaiteurs s'ils s'aperçoivent de la présence de l'avertisseur, on a ménagé dans la planchette constituant le fond de la boîte, un trou G par lequel on peut faire arriver les fils conducteurs entièrement dissimulés dans les murs. A l'intérieur de la boîte, ces fils se fixent respectivement sous deux vis H et H'. Afin de donner le change aux cambrioleurs, il est utile d'installer, en outre, les fils apparents qui peuvent être coupés sans nuire en rien au bon fonctionnement de cet appareil.

Dans certains cas, on munit les avertisseurs d'un relais spécial, disposé de manière à provoquer l'alarme si on vient à couper les conducteurs en un point quelconque de leur parcours.

La pièce mobile B est munie d'un porte-mous-

queton I sur lequel vient s'attacher le fil de soie. La longueur de ce fil étant déterminée une fois pour toutes, on munit l'autre extrémité d'un anneau que l'on accroche à un piton fixe lorsque l'on veut mettre l'avertisseur en fonction. Lorsque l'appareil n'est pas utilisé, on enroule le fil sur une petite bobine K.

Une broche métallique L, que l'on enfonce dans le trou N, sert de butée à la pièce mobile lorsqu'on tend le fil pour la première fois, afin de déterminer exactement sa longueur. La pièce mobile se trouve alors maintenue sous la broche que l'on enlève une fois le réglage terminé.

Lorsque l'on ne veut pas laisser l'avertisseur en service, on installe sur le circuit d'alarme un interrupteur à la portée du surveillant ou, plus simplement, on utilise la broche L qu'il suffit, dans ce cas, d'enfoncer dans le trou inférieur M, servant ainsi de butée à la pièce mobile qui reste dans sa position intermédiaire.

Si l'importance des locaux à protéger nécessite l'emploi de plusieurs avertisseurs, ceux-ci peuvent être reliés à un tableau indicateur à voyants qui signale au surveillant l'endroit exact où le contact s'est produit, ce qui lui permet de se porter rapidement et sûrement au point voulu.

Les avertisseurs peuvent se brancher en dérivation sur des contacts de sonnerie existants, ce qui facilite l'utilisation des circuits ordinaires comme circuits d'alarme. Ils peuvent également servir, directement ou au moyen de relais, à allumer des lampes électriques, à provoquer le fonctionnement de trompes ou sirènes électriques, etc., etc.

Il y a lieu de signaler, mais d'une façon secondaire, que l'avertisseur contre les cambriolages peut servir aussi d'avertisseur d'incendie; en effet, le fil, en brûlant, provoquera le fonctionnement des sonneries suffisamment à temps, dans beaucoup de cas, pour empêcher l'extension du feu.

DE KERMOND.

Barométrie électrique.

Dans le numéro du 5 février dernier, l'*Electricien* a indiqué une application de l'électricité à la barométrie.

En voici une autre qui, pour n'être pas tout à fait neuve, — elle date de quinze ans, — n'en est pas moins intéressante. Tout le monde peut, d'ailleurs, la voir d'en bas, quoique peu de personnes la connaissent, puisque le cadran du baromètre auquel elle s'applique mesure 1,50 m de diamètre et orne la verrière des magasins Dufayel, sur la rue Clignancourt.

Ce baromètre n'est, en effet, pas à proprement parler un baromètre, mais un simple *récepteur barométrique*. Et, chose curieuse, il reçoit son mouvement de l'horloge voisine qu'on voit au centre de la verrière. De sorte que, si l'horloge ne fonctionne pas, le baromètre refuse ses services!

Voici comment fonctionne ce curieux système, imaginé par MM. Château frères.

La figure 277 représente la verrière. Au centre, au-dessus de l'horloge à remontage électrique, se trouve le cadran des heures, de 3 m de diamètre, entouré des signes du zodiaque. Des trois autres cadrans, de 1,50 m de diamètre, celui du dessus marque les quantièmes, celui de gauche les lunaisons et celui de droite est le baromètre ou plutôt le disque barométrique, sur lequel se meut une aiguille H' actionnée par l'horloge, au moyen d'engrenages et de tringles.

La figure 278 schématise les dispositions adoptées dans cette construction.

H est l'aiguille d'un baromètre anéroïde ordinaire monté sur le bâti de l'horloge et qu'on voit de champ dans la figure 279. Son verre est seulement percé d'un trou livrant passage à l'axe d'un disque intérieur, qui porte une alidade G. Disque et alidade reçoivent de l'horloge un mouvement de rotation qui leur fait exécuter en une heure un tour complet. Par suite, toutes les heures, l'alidade G passe *une fois* devant l'aiguille H dont son plan de rotation n'est écarté que de quelques millimètres.

Le baromètre est intercalé dans le circuit qui part de la pile p et aboutit d'une part à la masse du baromètre et à son aiguille H; de l'autre, au disque et à l'alidade G. A chaque oscillation du balancier B et de l'horloge, le bec A vient soulever la pièce C, la met en contact avec D et permet au courant d'arriver en G. Mais le passage n'aura lieu de G à H que lorsque l'alidade se trouvera exactement superposée à l'aiguille et en contact avec elle.

Lorsque ce contact se produit, le relais I K ferme sur le contact L le circuit de la pile U, circuit qui comprend le disque E, chargé de commander par engrenages l'aiguille H' du grand baromètre de 1,50 m.

Le disque E est en substance isolante avec une couronne métallique M et deux secteurs métalliques T et T'. Le frotteur N apporte à M, à T et à T' le courant de la pile U. S et S' sont deux balais isolés l'un de l'autre et montés sur deux rondelles O et O', dont l'axe commun est solidaire de l'axe de l'alidade G. Les frotteurs V et V' mettent O et O' en relation avec les moteurs électriques R et R' qui peuvent faire tourner le disque E, l'un à droite et l'autre à gauche. La solidarité de O et de O' avec l'axe de l'alidade G fait que S et S sont toujours parallèles à G.

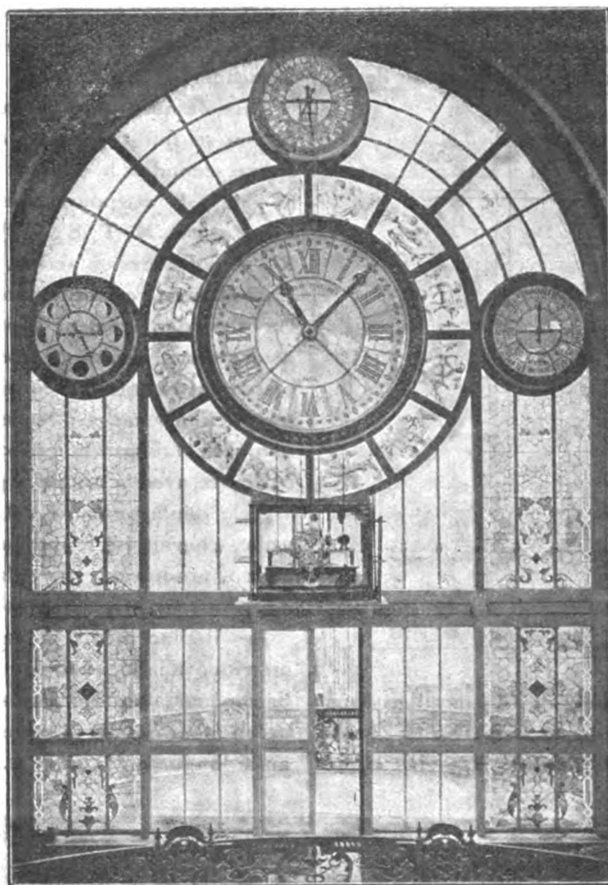


Fig. 277. — Vue générale de l'horloge barométrique Chateau et de ses cadrans. Celui du baromètre est à droite.

Le contact de l'alidade G et de l'aiguille H du baromètre de l'horloge se réalise de la manière suivante :

La tige (*a*) de G (fig. 279) passe dans une fourche (*b*) portée par un levier (*c*) muni d'une dent (*d*) qui s'appuie sur la roue dentée de champ (*f*). La taille de cette roue est faite de manière à ce que G reste trente secondes en contact avec H à la suite de chaque chute de la dent *d* dans une des encoches. Pendant les trente secondes suivantes, le contact est impossible. Ce contact est fait tangentiellement par des surfaces arrondies de façon à ne pas détériorer l'aiguille de l'anéroïde.

Supposons qu'au moment du contact précédent les deux aiguilles barométriques H et H' aient été en parfaite concordance et que, pendant la rotation de l'alidade, il se soit produit une variation de pression qui ait porté H en H', imposant à cette aiguille de l'anéroïde un déplacement angu-

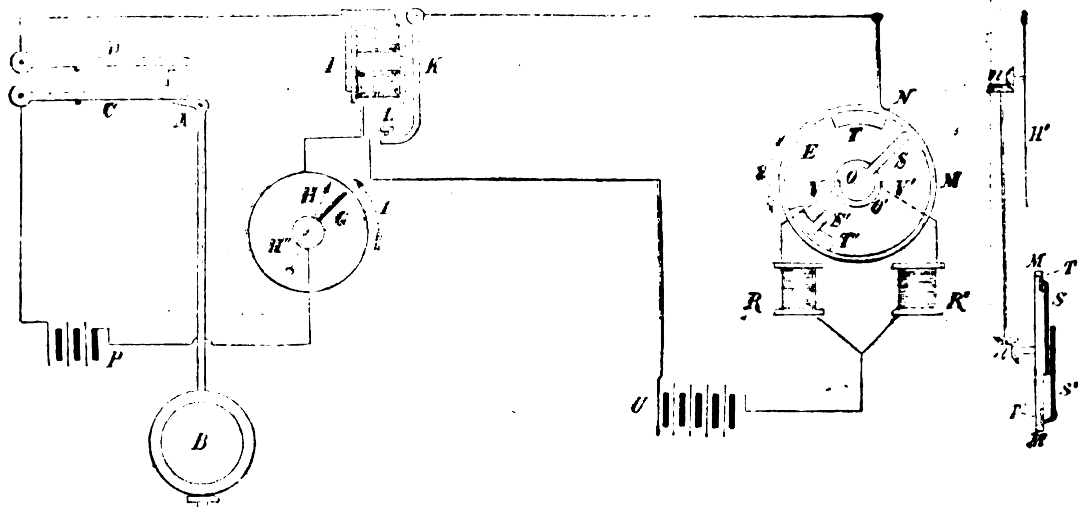


Fig. 278.

laire de α. Le disque E est demeuré immobile, le diamètre passant par les extrémités des secteurs, T et T' étant resté parallèle à la direction de H,

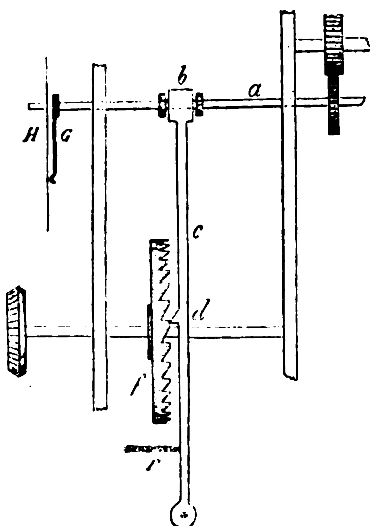


Fig. 279.

on voit que le mouvement de G, qui a lieu dans le sens de la flèche 1 et de ses balais S et S', amènera la superposition de G et de H, moins d'une angle α avant de se retrouver dans la position parallèle à H' et d'y amener la grande aiguille de la façade.

Aussitôt que se produira le contact entre G et H, qui se fait toutes les demi-minutes et dure trente secondes, le courant se trouvera lancé par le relais K et pourra passer dans un circuit fermé sur N, M, T', S', O', V', R' et U. Le moteur R', entrant alors en action, fera tourner le disque E d'une petite quantité dans le sens de la flèche 2. Ce petit déplacement se renouvellera à chacun des contacts jusqu'à ce que l'angle α ait été complètement rattrapé. A ce moment, le balai S' quittera définitivement T' et le disque E redeviendra immobile, laissant la grande aiguille H' en concordance avec la nouvelle position de H'.

Si le déplacement α s'était produit en sens inverse, ç'aurait été le moteur R qui serait entré en action, produisant le déplacement du disque E dans un sens inverse de celui de la flèche 2.

Les déplacements de la grande aiguille barométrique n'influençant en aucune façon le petit baromètre anéroïde qui sert de guide, on voit qu'on peut donner à cette aiguille une longueur aussi longue que l'on veut.

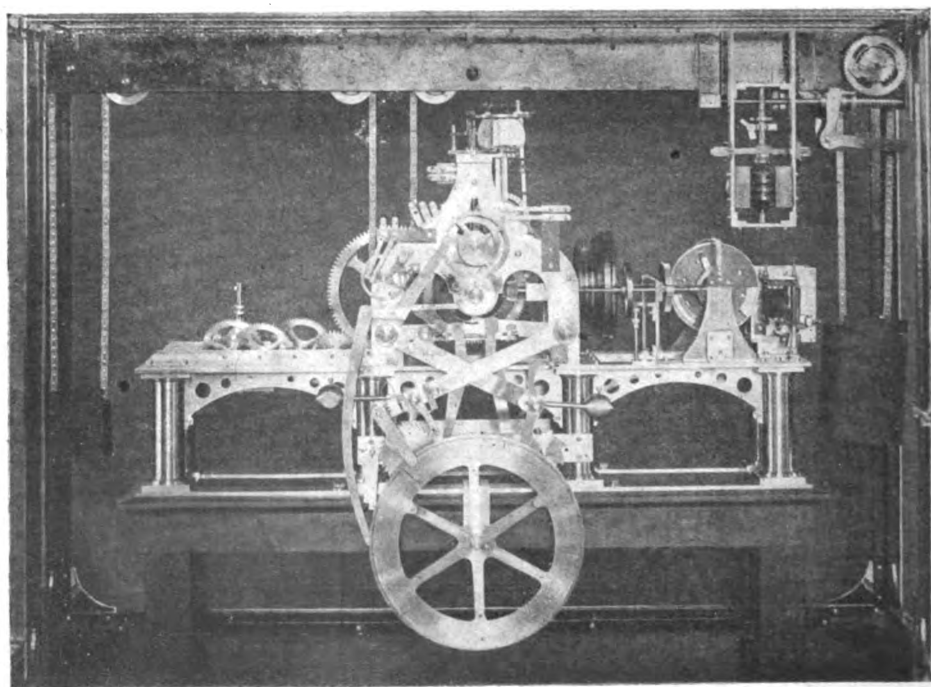


Fig. 280.

heure après le précédent contact, c'est-à-dire, si l'on peut s'exprimer ainsi, α degrés plus tôt.

Au moment où se produira cette superposition, il restera, à la ligne des balais SS', à parcourir cet

On ne saurait dénier à ce système de baromètre électrique son originalité. Comme il ne peut fonctionner qu'à condition que l'horloge elle-même fonctionne, il réalise cette chose paradoxale

en apparence : *un baromètre qui se remonte!*

Ce remontage se fait d'ailleurs électriquement.

La figure 280 donne une vue de cette horloge. On aperçoit à droite le disque E et le baromètre anéroïde qui sert de guide à celui du grand cadran et sur lequel ce dernier modèle sa conduite toutes les heures en *rectifiant sa position*. Plus à droite encore, se détache un des poids moteurs supporté par une chaîne galle sans fin sur laquelle agit une petite dynamo.

Nous n'étonnerons peut-être pas beaucoup les lecteurs de l'*Electricien* en leur disant que, parmi les horlogers, il en est fort peu qui connaissent cette curieuse application de leur art à la météorologie.

Léopold Reverchon.

L'Éclairage électrique des rues.

ESSAIS SUR LES LAMPES A FILAMENTS MÉTALLIQUES

Il existe peu de questions d'électricité qui aient attiré le plus d'attention en Angleterre, pendant l'année qui vient de s'écouler, que l'éclairage des rues par l'électricité ou par le gaz. Les lampes à filament métallique de grand pouvoir éclairant et celles à arc flamme ont modifié la situation d'une manière considérable et les compagnies du gaz se ressentent de la concurrence autant qu'on peut en juger d'après les événements récents. Maintenant que l'éclairage électrique des rues est appliqué un peu partout et prouve sa supériorité dans beaucoup d'endroits, il faudrait de puissants obstacles pour empêcher sa marche en avant. Il est certain que l'adoption de la lumière électrique dans les plus grandes villes comme dans les petites et dans les villages, et les progrès étonnants qu'elle a réalisés à Londres montrent le plus grand effort qui ait été jamais fait pour surpasser et vaincre les compagnies du gaz.

C'est par suite du très vif intérêt qui s'attache à cette question, qu'il faut accorder une grande importance au travail qui vient d'être présenté sous le titre de « l'Eclairage des rues par les lampes électriques modernes », devant l'Institution des Ingénieurs électriciens, dans les deux sections de Londres et de Manchester, par M. Haydn-T. Harrison, qui est un expert de haute valeur en cette matière. Ce travail devait être lu dans la dernière session, mais la mort du roi Edouard ayant interrompu les séances de la société, son examen a été ajourné et l'auteur en a profité pour l'augmenter de nouvelles observations.

M. Harrison fait d'abord remarquer que, depuis deux ans environ, les perfectionnements réalisés dans les lampes électriques placent l'ingénieur électricien, chargé de l'éclairage des rues, dans une position bien différente de ce qu'elle était. Ces perfectionnements portent non seulement sur les puissantes unités de lumière, sur les lampes à arc qui donnent maintenant une intensité lumineuse maximum et des plus appropriées pour l'éclairage public, mais aussi ils atteignent les petites unités, comme, par exemple, les lampes au tungstène qui donnent une puissance lumineuse quatre fois plus grande que les lampes ordinaires à filament de charbon tout en consommant une égale quantité d'énergie. Ces derniers perfectionnements permettent ainsi aux ingénieurs électriciens de faire, avec avantage, une concurrence aux ingénieurs gaziers pour l'éclairage des rues qu'ils peuvent organiser sans de gros capitaux. Aujourd'hui, l'ingénieur, qui s'occupe de cette question de l'éclairage public, trouvera souvent qu'il lui sera donné de perfectionner cet éclairage, non pas en modifiant l'emplacement des sources de lumière, mais en augmentant et en réglant l'intensité lumineuse aux points où ces sources existent déjà de manière à donner un meilleur éclairage, sans pour cela augmenter les dépenses et souvent même en les diminuant.

Pour pouvoir vaincre et supprimer l'éclairage au gaz, les ingénieurs-électriciens doivent pouvoir fournir des lampes de même intensité lumineuse, soit à un prix égal, soit à un prix inférieur. M. Harrison cite des chiffres relativement au quartier de Saint-Marylebone où des lampes à incandescence par le gaz ont été remplacées récemment par des lampes électriques au tungstène. Ces becs à gaz de 10 bougies furent remplacés par deux lampes Osram en série de 35 watts sous 115 volts; les réverbères étant la propriété du Conseil de Comté furent conservés. L'éclairage obtenu avec ces lampes, pourvues simplement d'un réflecteur, en fut très augmenté sans compter que, d'après des essais et observations, on put constater que les effets nocifs de la

lumière sur la rétine de l'œil étaient supprimés presque en totalité. Les réflecteurs comportant une large surface blanche, placés au dessus des lampes, augmentent la lumière de près du double dans le sens horizontal et de 6 fois dans le plan vertical; les supports sont munis d'antivibrateurs de manière à protéger les lampes contre les ébranlements du sol; enfin, des commutateurs avec fusibles sont disposés dans des boîtes étanches disposées entre le fond de la lanterne et le sommet du poteau. L'ensemble est fabriqué de telle sorte qu'il est robuste et peut être monté à très bas prix. Les dépenses pour convertir 1964 réverbères et les relier aux circuits de distribution ont été de 5788 livres, soit une moyenne de 3 livres (75 fr) par réverbère. Ce travail a été achevé dans l'espace de 3 mois, à raison de 200 réverbères par semaine, sans qu'il se soit produit aucune interruption dans les distributions d'éclairage. Les excellents résultats obtenus ont amené le Conseil de comté à adopter cette conversion pour les 1385 réverbères restant dans le district, mais comme ceux-ci ne sont pas sur le passage de circuits d'alimentation, il sera nécessaire de procéder à l'exécution de nouveaux conduits et canalisations. Lorsque les 1964 réverbères étaient alimentés par le gaz, ils coûtaient, y compris l'entretien, l'allumage, l'extinction et le nettoyage, 8818 livres par an; la compagnie du gaz a bien proposé une diminution, mais elle ne pouvait arriver au prix de 7350 livres par an que demandait le service électrique. L'intensité lumineuse des nouvelles lampes est :

335 doubles lampes	de 80	watts.	220	bougies.
491 —	55	—	130	—
1138 —	35	—	100	—

M. Harrison fait ensuite remarquer qu'il lui paraît incompréhensible que les charges du capital pour les services de l'éclairage public puissent être différentes de celles nécessitées par un abonné ordinaire et que les emprunts destinés à les couvrir devraient toujours être refusés par le gouvernement.

La lampe électrique dans une rue est très décorative, le facteur de charge est excellent, il n'y a pas besoin de compteurs coûteux ou d'autres appareils compliqués; elle agit à la façon d'une brillante réclame pour l'entreprise d'électricité et la municipalité commande ainsi son propre éclairage au lieu de l'avoir entre les mains d'un concurrent redoutable.

Dans le cas du district de Marylebone, on recueille d'abord ces avantages et, en outre, on réalise de considérables économies qui se montent à 1500 livres par an (37 500 fr). Quant à l'augmentation de l'intensité lumineuse, elle apparaît énorme d'après les chiffres suivants :

Gaz.	Bougies.
Simple bec	45
Double bec	76
—	76
Electricité.	**Bougies.**
Lampe Osram 2,35 watts	100
— 2,55 —	130
— 2,80 —	220

On le voit, l'éclairage du quartier de Marylebone a été très augmenté par suite du changement effectué : ces chiffres sont encore plus frappants si on fait le total de la puissance lumineuse de l'ensemble des réverbères :

1964 réverbères	à gaz	donnent	109 000 bougies.
1964 —	électr.	—	193 883 —

En outre, l'éclairage a pu être également augmenté au moyen de dispositifs spéciaux, réflecteurs, position des lampes, hauteur de support. Quant au nombre des réverbères par kilomètre, il varie selon l'importance et la largeur de la rue.

M. Harrison mentionne ensuite les efforts réalisés par les constructeurs pour établir des lampes à arc-flamme plus appropriées à l'éclairage public. Par exemple, dans le cas d'éclairage par arc, il est difficile de disposer cet arc sur poteaux de réverbéres à des hauteurs plus grandes que 7,60 m au dessus du sol et la distance les séparant est rarement inférieure à 45,70 m. C'est pourquoi, les rayons lumineux, qui atteignent le point d'éclairage minimum, font un angle de 10 à 17° avec l'horizontale. Quelques essais réalisés dans Oxtord Street et Oxford Circus et Regent Street ont démontré que ces rayons possèdent comme pouvoir éclairant :

Lampe Union, arc-flamme,	10 ampères,	globe opalescent	1100 à 1200 bougies.
— —	10 —	— dioptrique	1750 à 1800 —
— —	12 —	— clair	3700 à 4400 —

Ceci montre les perfectionnements obtenus par cette maison de construction (Kœrting et Matheson). Mais la maison Kœrting et Matheson n'est pas la seule qui ait fait des recherches sur une

bonne distribution de la lumière; il faut citer aussi M. Crompton, avec la lampe Crompton-Blondel, ainsi que la Compagnie des lampes Jandus qui ont obtenu de très bons résultats.

M. Harrison donne ensuite quelques exemples pour démontrer qu'à l'exception de rues très importantes, la lampe au tungstène donnerait de meilleurs résultats à un prix moindre que la lampe à arc ordinaire. Mais là où l'on emploie déjà des lampes à arc et où l'on se dispose à les améliorer, il serait évidemment peu sage de consentir à de nouvelles dépenses pour les remplacer par un grand nombre de réverbères et d'appareils de moindre intensité. M. Harrison, à ce sujet, attire l'attention sur l'exemple que nous donne la question de l'éclairage telle qu'elle a été résolue à Croydon, dans Londres. L'ingénieur électricien, remarquant que certaines sortes de voies à Croydon étaient d'insuffisante importance pour qu'il soit nécessaire de les éclairer au moyen des nouvelles lampes à arc-flamme, se décida à essayer des groupes de lampes au tungstène renfermées dans une lanterne disposée aussi haut que possible au dessus du sol. L'augmentation d'éclairage fut très appréciable et la nouvelle source lumineuse fort appréciée. On trouva qu'un groupe de 3 lampes Osram de 100 watts, renfermées dans une lanterne appropriée érigée à 6,10 m ou 7 m au dessus du sol, donnait un bien meilleur éclairage qu'une lampe à arc; aussi sur 16 km de rues on adopta ce système. Ces lanternes, qui ont été construites après de nombreux essais effectués par l'ingénieur municipal et par M. Harrison, ont été établies suivant les mêmes principes adoptés pour l'éclairage de Marylebone, c'est-à-dire présenter une large surface blanche réfléchissante le plus plus près possible de la lampe incandescente et offrir un foyer lumineux assez grand pour ne pas exercer d'effets nuisibles sur la vue. Par suite de la hauteur à laquelle ces lampes sont suspendues, la dite surface réfléchissante agit comme un puissant réflecteur capable d'améliorer la distribution de la lumière en doublant l'intensité lumineuse dans des angles de 10 à 20° avec l'horizontale, si l'on compare ces lampes avec les lampes à arc ordinaire. Le prix de fonctionnement par mille (1609 m) est de 200 livres (5000 fr) par an, ce qui donne, avec un éclairage double, une dépense moindre moitié qu'avec les lampes à arc ordinaires. Si on compare l'éclairage de ces lampes avec celui des becs à gaz avec manchons, on voit qu'il est 7 fois environ plus intense.

Dans les endroits où sont installées des lampes à arc ordinaire, comme il serait trop dispendieux de les remplacer toutes par des lampes au tungstène, M. Harrison a imaginé un moyen mixte; il place dans le globe un groupe de lampes à incandescence au tungstène avec un dispositif automatique qui allume ces dernières dans le cas seulement où la lampe à arc vient à manquer.

Parmi les autres questions traitées par le conférencier dans son intéressant travail, on remarque une comparaison entre la nouvelle installation d'éclairage par le gaz qui vient d'être achevée à Westminster, Victoria Street, comme intensité lumineuse et effet, avec l'éclairage électrique existant déjà et celui de Marylebone. Relativement à la variation dans le facteur d'éclairage, le conférencier cite le travail de M. A. Sweet, à l'Institut Francklin, dans lequel il déclare que le rapport de variation entre un éclairage maximum et minimum peut être admis comme étant de 4 à 1 et M. Siwet fait remarquer qu'actuellement ce facteur tombe souvent de 100 à 1 et même de 500 à 1. Par exemple, dit M. Harrison, dans Oxford Street, où l'on emploie des lampes à arc-flamme, ce facteur tombe de 99 à 1; ailleurs, dans Regent Street, où l'on a adopté le même type de lampes avec globes dioptriques, cette variation est réduite de 13 à 1. Dans Victoria Street, où se trouve le plus récent type d'éclairage au gaz, la chute est de 20 à 1 et dans les rues de Marylebone, elle n'est que de 6 à 1. C'est par l'emploi judicieux de globes et de réflecteurs appropriés qu'on est arrivé à ce résultat. C'est aussi la possibilité d'employer ces dispositifs avec les lampes électriques qui leur donne une grande supériorité sur les lampes à gaz, dans lesquelles la dissipation de la grande chaleur nécessaire pour l'emploi efficace des manchons rend l'usage de ces globes et de ces réflecteurs absolument impossible en pratique.

M. Harrison est d'avis que la multiplicité de petits groupes lumineux procure un meilleur éclairage des rues et cela résulte, dit-il, de mesures effectives, d'observations et d'expériences photométriques. Ce principe doit donc être observé par tous ceux qui s'occupent de l'éclairage public. Il ne faut donc pas croire que l'on arrivera à un meilleur résultat en disposant de puissantes sources lumineuses largement espacées qu'en multipliant, comme on l'a fait à Marylebone, des foyers d'éclairage moins intenses.

Eclairement général, aspect, économies d'exploitation, facilité de manipulation, sécurité pour la vue, tout y gagnera.

A.-H. Bridge.

Petits groupes électrogènes à basse tension

POUR INSTALLATIONS DOMESTIQUES

Dans le but de produire et d'utiliser économiquement l'énergie électrique nécessaire pour l'éclairage et diverses applications de l'électricité dans les châteaux, villas, fermes, petites usines, etc., M. L. Hamm a réalisé des groupes électrogènes, comportant tous les accessoires, dont le prix d'installation et les dépenses d'entretien sont aussi réduits que possible, tout en présentant le maximum de durée et de bon fonctionnement qui doivent caractériser toute installation de ce genre.

Les dynamos qui entrent dans la constitution de ces groupes sont établies pour débiter le courant, soit à la tension de 25 volts pour l'alimentation des lampes à incandescence à filaments métalliques, soit à la tension de 30 à 40 volts pour la charge de la batterie d'accumulateurs que comporte l'installation.

Toutes les pièces de la dynamo sont interchangeables; les paliers sont à graissage automatique à bagues; les balais sont en graphite et les enroulements de l'induit sont bobinés sur gabarit, de manière à rendre les réparations faciles et rapides.

La dynamo est actionnée par courroie et le moteur, à gaz ou à essence, est du type vertical et, par suite, peu encombrant et facile à entretenir.

Ces moteurs sont pourvus d'un régulateur d'admission automatique qui règle la consommation de gaz ou d'essence proportionnellement au travail à effectuer. Le piston et la bielle sont à graissage automatique. Toutes les pièces sont construites sur calibre et, par suite, interchangeables.

La vitesse angulaire de ces moteurs est très réduite; elle est de :

600 t : m	pour les moteurs de	1 ch
550 —	—	2 à 2 1/4 ch
500 t : m	pour les moteurs de	3 à 3 1/2 ch
450 —	—	5 ch
370 —	—	7 —

La dynamo fournissant le courant à la tension de 25 volts, il est possible d'alimenter des lampes à incandescence à basse tension qui présentent le grand avantage d'être plus robustes que celles qui fonctionnent à une tension plus élevée. D'autre part, ces lampes à filaments métalliques, comparées à celles à filament de carbone, consomment, à puissance lumineuse égale, seulement le tiers environ de la quantité d'énergie électrique nécessaire aux lampes à filament de carbone.

Dans ces conditions, on réalise une économie sensible de dépenses; de plus, l'emploi d'une basse tension permet de réduire le nombre d'éléments de la batterie d'accumulateurs qui ne comporte que 14 éléments au lieu de 62 qu'exigerait la tension de 110 volts.

Chaque groupe électrogène est complété par un tableau de distribution sur lequel sont placés tous les appareils nécessaires qui sont les suivants :

1° Coupe-circuit bipolaire pour la dynamo.
2° Coupe-circuit bipolaire pour la batterie.
3° Interrupteur à rupture brusque pour la dynamo.
4° Interrupteur à rupture brusque pour la batterie.
5° Réducteur double à 4 plots.
6° Disjoncteur automatique pour la batterie.
7° Voltmètre.
8° Commutateur de voltmètre.
9° Ampèremètre pour la dynamo.
10° Ampèremètre pour la batterie.
11° Rhéostat d'excitation de la dynamo.
12° Lampe témoin.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

DIVERS

Nouvelle scie à métaux pour arc à main.

Lorsqu'on se sert de scies à arc dites scies Stubs ou de scies d'autre fabrication, on constate, presque toujours, qu'elles présentent l'inconvénient, si elles ne sont pas très bien limées auparavant, de s'acrocher en sciant, surtout au début de l'opération. On sait que ces scies sont biseautées et il arrive assez souvent que le biseau, ne commençant que derrière la denture, la scie présente en réalité une épaisseur égale, là ou elle devrait couper, ou bien encore, par suite de l'estampage des dents, elle se trouve encore plus mince aux pointes de ces dernières. Par suite de cet inconvénient, l'avantage que présente le dos biseauté n'a d'effet utile que lorsque la scie est déjà usée jusqu'à un certain degré, c'est-à-dire lorsque la denture, par suite du relimage, est déjà approfondie jusque dans la partie biseautée, La plupart des scies cassent naturellement bien avant de s'user à ce point-là.

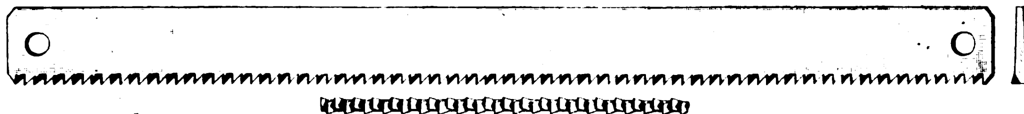


Fig. 281. — Scie « Cisa ».

La maison J. N. Eberle et C°, d'Augsbourg (Bavière), a réussi à fabriquer une scie (fig. 281) qui possède les avantages du dos biseauté des scies du genre Stubs, mais non leur défaut. Outre le biseautage du dos, cette nouvelle scie a la denture avoyée, dans le genre des scies à métaux pour scier à froid, et il est inutile, par conséquent, que les nouvelles lames, avant qu'on s'en serve, soient relimées. Le relimage ne devient nécessaire que quand la denture est usée. Il est évident que la voie se perd à la suite de relimages répétés, mais elle devient alors inutile et ce fait n'influence, par conséquent, nullement la bonne marche de la scie, vu la conicité de l'acier, qui atteint alors la pointe des dents. Ce genre de scies, qui réunit tous les avantages des autres marques connues, peut, par suite des procédés de fabrication et d'un outillage spécial, être vendu à un prix bien inférieur à celui des scies du genre Stubs. Cette nouvelle scie brevetée porte la marque « Cisa ». — K.

La cuisine par l'électricité.

Les avantages du chauffage électrique sont la propreté, la facilité, la régularité, etc.

Il y a aussi l'avantage d'une cuisson lente et régulière, ce qui est précieux dans beaucoup de cas, pour la préparation des légumes, des fruits, etc.

L'appareil idéal sera un appareil électrique avec un bon isolement calorifique.

Le chauffage électrique sera alors économique; il ne demande pas de surveillance et ne présente pas de danger. Il est très pratique.

Si l'on fait en sorte que ces avantages soient réalisés, il n'est pas nécessaire de chercher au-delà pour généraliser la cuisine électrique. — H. M.

ÉCLAIRAGE

Les lampes à filament métallique : leur influence sur les entreprises de distribution électrique.

MM. G. Wilkinson et R. Mc Court viennent de rendre compte, ainsi qu'il suit, du moyen adopté dans une localité anglaise (Harrogate) pour mettre la compagnie d'électricité à l'abri d'une réduction de recettes.

La compagnie avait d'abord songé à élever le prix du courant; mais, prévoyant que, malgré l'emploi du courant alternatif, qui facilite la mise en usage des lampes nouvelles, celles-ci ne seraient acceptées que graduellement par le public, les ingénieurs-dirigeants ont cru pouvoir ne pas recourir à une majoration de l'espèce et ils ont, au contraire, cherché à faire l'éducation du public.

Pour faire la preuve de l'avantage des lampes nouvelles, ils commencèrent par remplacer une lampe à arc de 17 ampères par quatre lampes à incandescence de 100 bougies; l'on fut tellement satisfait de ces nouvelles lampes, qu'il fut presque aussitôt décidé d'en substituer aux arcs pour l'éclairage de l'une des artères principales.

Vingt lampes à arc ont ainsi été remplacées par 46 lampes à incandescence moyennant une dépense de 2275 fr; les lampes à incandescence sont plus faibles que les précédentes; mais, réunies par paires sur un même support et munies de réflecteurs Holophane, elles donnent un très bon éclairage; leur emploi a procuré une importante économie :

	Arc.	Incandescence.
Courant.	4225 fr	1400 fr
Entretien-Renouvellement.	550 »	730 »
Salaires.	1525 »	170 »
Total. . .	6300 »	2300 »
Différence. .	+ 4000 »	

le courant étant compte à 0,15 fr le kw-heure et les lampes à incandescence supposées devoir être renouvelées deux fois par an.

D'autre part, des mesures précises ont fait voir que l'on pourrait avantageusement substituer des lampes à incandescence à filament métallique aux lampes à gaz à manchon; ces dernières donnent en moyenne 30 bougies à une distance de 1 m, éclairement que l'on peut obtenir avec des lampes électriques consommant 33 watts et la dépense de courant pour 1000 heures de fonctionnement est de 5,40 fr, contre 8 fr avec le gaz; mais les frais de renouvellement, dans le premier cas, sont de 3,75 fr, contre 1 fr dans le second, ce qui laisse néanmoins une économie de 0,20 fr en faveur de l'électricité (le gaz est compté à 2,65 fr par 1000 pieds-cubes et les manchons supposés pouvoir durer 400 heures). Il est probable que les résultats seraient encore plus avantageux si les fabricants de lampes électriques construisaient celles-ci pour qu'elles pussent plus facilement être placées dans une position verticale, pointe en haut, dans les réverbères existants. Quoi qu'il en soit, l'emploi des lampes à incandescence s'étend beaucoup.

Pour l'éclairage privé, l'usage de ces mêmes lampes s'est également promptement répandu, avec cette conséquence que beaucoup de clients ont augmenté leur éclairage et que des abonnés nouveaux ont été recrutés; bien que l'utilisation de lampes à basse tension, alimentées par transformateurs, fût extrêmemnt avantageuse pour la clientèle et que 40 000 lampes nouvelles aient été installées, la diminution de recettes de la compagnie ne s'est élevée, pour l'année clôturant en mars 1909, qu'à 2 1/2 0/0 et l'on compte pouvoir la compenser.

A cette fin, la compagnie a entrepris une propagande sérieuse du côté des petits consommateurs de lumière, de ceux qui n'ont que deux ou trois lampes allumées à la fois. La difficulté, avec cette clientèle, provient du prix élevé des installations; pour rendre celles ci aussi peu coûteuses que possible, il a été jugé utile de supprimer le compteur et de traiter à forfait dans les conditions suivantes : 1° le client fournit lui-même ses lampes; 2° les locaux où des lampes sont installées doivent être bien éclairés pendant le jour par la lumière naturelle; 3° le client indique dans le contrat le nombre de lampes qu'il emploiera simultanément; 4° il paie anticipativement 3,30 fr par lampe et par trimestre; 5° les lampes sont de 30 watts et il ne peut y en avoir moins de deux ni plus de six. Les installations ne comportent d'autre dispositif spécial qu'un indicateur de courant maximum thermique compensé.

Le public fait bon accueil à ce système; dans des quartiers où l'on bâtit des habitations à bon marché (loyer 500 fr), les maisons sont pourvues de canalisations électriques établies en vue de l'application du procédé préindiqué. Grâce à cela, la compagnie a vu peu à peu s'augmenter sa clientèle et actuellement déjà, elle constate un relèvement régulier des quantités d'électricité vendues. — H. M.

Le tungstène ductile.

Depuis l'introduction de l'emploi du tungstène pour la confection de filaments de lampes à incandescence, on a cherché à préparer des fils de tungstène et à obtenir du métal ductile; mais le tungstène, extrêmement réfractaire (il n'entre en fusion qu'à 3000° C), ne s'obtient habituellement que sous forme de poudre noire, par réduction, à l'aide de l'hydrogène ou du carbone; cette poudre, généralement impure, est débarrassée des matières étrangères par différents procédés et, dans la fabrication des lampes, on arrive à un tel degré de pureté qu'aucune méthode d'analyse connue ne décèle de corps étranger; malgré cela, on n'était jamais parvenu, jusqu'en ces derniers temps, à produire du tungstène ductile.

Cependant, il y a quelques mois, un ingénieur du laboratoire de recherches de la *General Electric Company* est parvenu à préparer du métal pouvant être étiré en fils de 1/40e de millimètre et possédant une ténacité remarquable; ce même ingénieur était aussi arrivé à fabriquer du molybdène ductile. D'autre part, en Allemagne, un technicien, attaché à la maison Siemens-Halske, a déposé, il y a peu du temps, une demande de brevet pour un procédé de préparation du tantale ductile, en partant de l'acide tantalique, qu'il réduit par l'hydrogène dans un creuset chauffé électriquement.

Il est à prévoir que ces découvertes détermineront des progrès nouveaux dans la fabrication des lampes à incandescence; déjà, les compagnies américaines affiliées à la *National electric Lamp Association*, puissant organisme qui groupe les principaux fabricants et marchands de lampes des États-Unis, pour l'étude des procédés nouveaux, vient de lancer, sous le nom de lampe Mazda, une lampe qui serait supérieure aux précédentes et qui est caractérisée par l'emploi d'un filament ductile de tunsgtène et par un mode d'attache spécial de ce filament aux fils de connexion. Elles ne revendiquent pas, il est vrai, pour ces lampes, un rendement supérieur à celui des autres, mais elles en signalent la meilleure solidité : grâce à la flexibilité du fil et des jonctions, les lampes nouvelles sont sensiblement moins fragiles que les anciennes, tout en ayant des qualités identiques. — H. M.

MOTEURS

Irrégularités dans le champ des moteurs à induction.

A la section de Manchester de l'Institution des ingénieurs-électriciens, M. Charles F. Smith parle longuement des irrégularités qui se produisent dans le champ tournant des moteurs polyphasés à induction et il classe, comme il suit, les causes de ce manque d'uniformité :

1° Forme d'onde non sinusoïdale dans la tension d'alimentation;

2° Disposition d'enroulement du stator dans un nombre limité de rainures;

3° Variation dans la réluctance de l'entrefer causée par des différences de position des dents et des rainures du rotor par rapport à celles du stator;

4° Manque d'uniformité de l'entrefer dû à un décentrage du rotor;

5° Effets du manque de proportionnalité entre le courant magnétisant et le flux (ceci est de moindre importance).

M. Smith montre que la première de ces causes est indépendante du moteur de sorte qu'il n'y a pas lieu d'en parler ici; la seconde pourrait être soumise à un simple traitement mathématique et est discutée dans la plupart des ouvrages s'y rapportant. La troisième source d'irrégularité, les pulsations du flux dans les dents du noyau, a été étudiée indirectement par la mesure des pertes en résultant; mais la manière dont en est modifié le champ tournant n'a pas reçu autant d'attention. M. Smith est d'avis que la quatrième cause, le manque d'uniformité dans l'entrefer des moteurs à induction, est plus générale et doit être responsable d'une plus grande perte d'énergie que l'on ne le reconnaît ordinairement.

L'auteur décrit alors des expériences qu'il a réalisées à l'Ecole municipale de Technologie de Manchester et donne quelques diagrammes comprenant les résultats basés sur des mesures des forces électromotrices induites dans des bobines spéciales d'essai enroulées sur les stators de deux moteurs à induction de manière à embrasser des portions de flux dans l'entrefer des moteurs. Ces bobines d'essai étaient disposées dans diverses positions autour du stator et étaient enroulées de manière à comprendre différents nombres de dents du stator. Les essais furent effectués sur un moteur triphasé à 4 pôles de 15 ch et sur un moteur à 6 pôles de 5 ch d'un type différent d'enroulement. Après avoir détaillé toutes les expériences, M. Smith, en examinant les effets d'un entrefer inégal, dit que l'enroulement du stator d'un moteur à induction est nécessairement formé de plusieurs bobines reliées en séries et que la tension appliquée au stator sera divisée également entre ces bobines si l'induction dans chacune est la même.

Si, cependant, l'entrefer du moteur n'est pas uniforme, la tension sera distribuée entre les bobines approximativement, en raison des densités de flux aux points où sont situées les bobines, c'est-à-dire en raison inverse des longueurs de l'entrefer à ces points.

Il arrive fréquemment que, par suite d'usure des coussinets ou pour d'autres causes, l'entrefer d'un moteur à induction n'est pas uniforme autour du rotor et l'auteur croit qu'il est très rare d'avoir des moteurs dont l'entrefer soit suffisamment uniforme pour donner une induction approximativement constante dans toutes les directions.

M. Smith dit que M. Miles Walker lui a cité des cas où l'usure de coussinets, convenablement établis, était pratiquement nulle et où, cependant, il survenait d'autres causes qui amenaient le rotor en contact du stator. Les puissants moteurs à induction sont construits avec des coussinets réglables et l'entrefer peut être corrigé avant qu'il ait été réduit d'un maximum de 15 0/0. Il a constaté que, dans la pratique ordinaire des ateliers, l'entrefer était quelquefois de 15 à 20 0/0 en moins de ce qu'il devrait être; de plus grandes contradictions ont même été relevées par M. Smith dans des moteurs en service. En résumé, il résulte des désavantages constatés et détaillés par le conférencier que ces observations doivent être un argument indiscutable pour employer un entrefer aussi grand que possible, afin que les irrégularités, inévitables évidemment, soient réduites à une valeur minimum extrême. — Br.

TÉLÉGRAPHIE & TÉLÉPHONIE

Système radiotéléphonique Collins.

Nous empruntons à l'*Electrician* de Londres les détails ci-après sur le système radiotéléphonique Collins que l'on songe à employer largement dans la flotte de guerre des Etats-Unis :

La caractéristique principale de ce système (fig. 282) consiste en une lampe à arc tournante, laquelle est alimentée par du courant continu à la tension de 5000 volts. La lampe en question comprend deux électrodes en forme de disques, faites de charbon dur, lesquelles sont montées sur des axes parallèles, de manière que leurs surfaces se trouvent dans le même plan. Les disques tournent dans des sens opposés; leur écart se modifie même durant la rotation, en sorte que l'on obtient, suivant les besoins, un arc plus ou moins long. Cet arc, quand il s'agit de correspondre à de très grandes distances, brûle dans une atmosphère d'hydrogène; quand il s'agit de faire franchir à la voix seulement de petites distances, il suffit de favoriser sa formation par un courant d'air. Le boîtier logeant les disques se trouve dans un puissant champ magnétique; les enroulements de l'électro-aimant forment une

partie du circuit transmetteur primaire et jouent en même temps le rôle de bobines de réactance : elles empêchent les oscillations de faire retour sur le générateur de courant continu. Grâce à la rotation de la lampe, on élimine les défauts que présente l'arc stationnaire, car ici l'arc ne se forme qu'entre des surfaces d'électrodes refroidies; on évite également une usure inégale des électrodes, laquelle provoquerait de fâcheux changements dans la fréquence des oscillations et, par suite, des perturbations de la résonance.

Le microphone rappelle le microphone à gra-

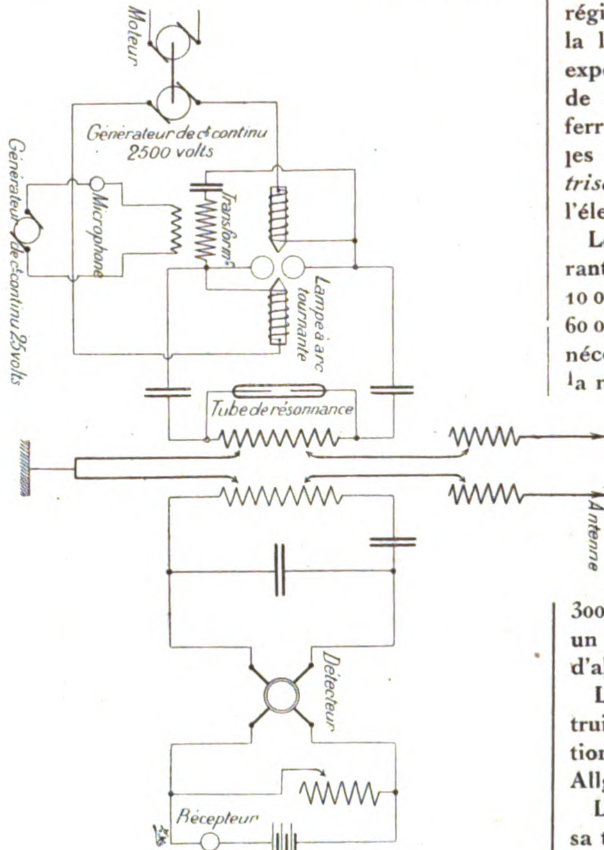


Fig. 282.

nules de charbon, mais il présente une disposition spéciale. On y voit deux diaphragmes disposés l'un en regard de l'autre, entre lesquels se trouvent les granules de charbon : l'on obtient ainsi une augmentation considérable de l'amplitude donnée par le microphone ordinaire, qui n'a qu'un seul diaphragme. Pour la communication à grandes distances, le nouveau microphone est muni d'un dispositif de refroidissement de l'air ambiant. Pour la réception, M. Collins utilise un détecteur thermo-électrique d'ondes par lui imaginé et dont les détails sont tenus secrets. Ce détecteur aurait une sensibilité extraordinairement grande.

Le système radiotéléphonique Collins a jusqu'ici permis de communiquer à une distance maximum de 150 km; l'énergie primaire consommée était de 2 1/2 kw. — G.

TRACTION

Traction électrique entre Dessau et Bitterfeld (Allemagne).

On se propose d'électrifier en Allemagne, avant la fin de 1910, la section Dessau-Bitterfeld du chemin de fer Magdebourg-Leipzig; si l'on obtient des résultats satisfaisants sur cette section, le régime électrique sera prochainement étendu à la ligne tout entière. Comme il s'agit là d'une expérience des plus intéressantes pour l'avenir de la traction électrique sur les grandes voies ferrées, nous croyons devoir reproduire ci-après les quelques détails que donne la revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe* à propos de l'électrification de la section précitée :

Les locomotives seront alimentées par du courant alternatif monophasé à 15 périodes et sous 10 000 volts. La tension, sur le feeder, sera de 60 000 volts. On produira le courant électrique nécessaire avec du lignite qui se rencontre dans la région de Bitterfeld et qui viendra alimenter automatiquement les foyers des chaudières de la station centrale. Ces dernières seront, dans le début, au nombre de quatre : deux du système Garbe (type allemand) et deux du système Stirling (type américain). Chacune de ces chaudières, pourvue d'un surchauffeur, a une surface de chauffe de 300 m². Chaque groupe de deux chaudières aura un réchauffeur commun destiné à traiter l'eau d'alimentation.

La génératrice électrique, de 3000 kw, construite par la maison Siemens-Schukert, est actionnée par une turbine à vapeur de la Société Allgemeine Elektricitæt.

Le courant, produit sous 3000 volts, doit avoir sa tension élevée, au moyen de deux transformateurs de 1850 KVA chacun, à 60 000 volts, pour être ainsi transmis à la sous-station de Bitterfeld. Dans cette sous-station, deux transformateurs abaisseront la tension de 60 000 à 10 000 volts, c'est-à-dire à la tension de régime.

Le fil de trolley doit être soutenu par une suspension dite *multiple* (câble porteur et fil porteur auxiliaire), ce qui permettra audit fil de trolley de prendre une position presque horizontale et le rendra élastique et mobile dans le sens de la longueur. Ce fil, en cuivre écroui et profilé, de 100 mm² de section, doit courir à une hauteur de 5,5 m au dessus de l'arête supérieure des rails en terrain libre, et à une hauteur de 6 m à la traversée des passages à niveau et des gares.

Le retour du courant aura lieu par les rails de roulement; à cet effet, les rails en question doivent être reliés, aux joints, par des rubans en

cuivre de 50 mm² de section. En outre, des attaches transversales doivent être établies, de 10 en 10 m, entre les rails d'une même voie et, tous les 200 m, entre les deux voies.

On se propose d'employer deux espèces de locomotives : l'une affectée aux trains de voyageurs et l'autre aux trains de marchandises. Chaque locomotive des deux sortes aura un moteur disposé dans la partie supérieure de la machine; il actionnera les essieux moteurs au moyen de bielles et de barres d'attelage. La puissance du moteur des locomotives pour trains rapides aurait été fixée provisoirement à 1000 ch, et celle du moteur des locomotives pour trains de marchandises à 600 ch. — G.

USINES GÉNÉRATRICES

L'usine hydraulico-électrique de Brusio (Suisse).

L'usine hydraulico-électrique de Brusio, édifiée à Campocologno (canton des Grisons), distribue du courant à la fois en Suisse et en Italie :

L'énergie hydraulique est empruntée au Poschiavino; la chute disponible est de 420 m et la puissance totale s'élève à 45 000 ch. L'usine renferme 10 groupes électrogènes de 3500 ch chacun et 2 de 4600 ch. Des turbines, deux, de 3500 ch, sont du type Gérard et ont été fournies par MM. Piccard, Pictet et Cie. Les autres sont du type à impulsion sous haute pression et proviennent des ateliers de MM. Escher, Wyss et Cie. Le courant produit est du triphasé sous 7000 volts et à 50 périodes. Celui produit par neuf des groupes électrogènes est transmis, sous sa tension primitive, au-delà du cours d'eau, puis, par un tunnel de 500 m de longueur, il franchit la frontière helvético-suisse et parvient à Piatamala. En cette dernière localité, il a sa tension portée à 50 000 volts et est transmis par 12 câbles isolés en cuivre, qui touchent Colico, puis, en longeant le lac de Côme, Bellano, et qui enfin, franchissant l'Adda à Lecco, aboutissent à la sous-station de Lomazzo où la tension est réduite. Une partie du courant transmis à Lomazzo est envoyée sous 20 000 volts à Côme, à 50 km plus loin; l'autre partie, la plus importante, se rend, sous 11 000 volts, à Castellanza. La distance séparant Campocologno de Lomazzo est de 150 km. D'autre part, le courant nécessaire aux industriels de la vallée du Poschiavino est transmis directement de l'usine sous 4000 volts, par des lignes séparées. Les trois derniers groupes électrogènes, qui servent en même temps de réserve, pourvoient aux besoins de Brusio et de la région environnante, ainsi qu'à ceux du chemin de fer de Bernina. La compagnie exploitant ce chemin de fer élève la tension du courant qu'elle reçoit à 22 000 volts et le transmet ainsi, par ses propres lignes, à diverses sous-stations. — G.

Bibliographie

Die automatische Telephonzentrale München-Schwabing (*Le bureau téléphonique central automatique de Munich-Schwabing*), par J. Baumann. 1 volume format 260 × 180 mm de 32 pages, avec 23 figures. Prix, broché : 1,50 mark. (Munich, édité par la « Zeitschrift für Schwachstromtechnik », 1910.)

L'étude ci-dessus est un recueil d'articles publiés dans la *Zeitschrift für Schwachstromtechnik*, par le directeur de cette Revue. Elle donne la description détaillée du premier grand bureau téléphonique automatique qui ait été établi en Europe. Ce bureau dessert un important quartier de Munich, dit Schwabing. On y emploie le système américain Strowger, avec certains perfectionnements que lui a donnés l'entreprise constructrice, la maison Siemens-Halske, de Berlin. Le bureau en question compte actuellement environ 2000 abonnés, et il peut en recevoir jusqu'à 2500. Il assure la communication entre les divers abonnés qui lui sont directement reliés et il permet aux mêmes abonnés de correspondre, — naturellement moyennant l'intervention de la « demoiselle du téléphone », — avec les autres abonnés des divers bureaux centraux à service manuel de Munich, ainsi que de bénéficier des lignes interurbaines.

En ce moment, où la lutte entre les partisans du service téléphonique manuel et ceux du service semi-automatique et entièrement automatique (ce dernier d'origine exclusivement américaine) se poursuit acharnée, l'étude de M. Baumann offre un grand intérêt. L'auteur, en suite des constatations qu'il a faites personnellement en sa qualité d'abonné du bureau de Schwabing, donne la préférence au service automatique. Il constate que ce système donne généralement satisfaction aux clients du téléphone, une fois que ces derniers sont au courant des manipulations qu'ils doivent effectuer, ce qui est l'affaire de quelques jours tout au plus.

Introduction à l'établissement des lignes aériennes de transport d'énergie électrique, par Octave Cahen. 1 volume, format 25 × 16 cm, de VI-308 pages, avec figures. Prix : 9 fr. (Paris, H. Dunod et E. Pinat, éditeurs.)

L'ouvrage de M. Cahen a pour but de grouper les connaissances indispensables à l'ingénieur chargé de l'étude d'un transport d'énergie par lignes aériennes.

Dans un premier chapitre, on a exposé l'état actuel de la législation concernant les distributions d'énergie; la dernière réglementation date de mars 1910.

L'auteur a particulièrement insisté sur les prescriptions techniques et les différents régimes d'autorisation résultant des réglementations en vigueur.

Dans un chapitre suivant, M. Cahen a donné la classification et un résumé de la législation des voies du domaine public qu'empruntent ou traversent toutes les distributions électriques.

Il a fait suivre cette législation des études suivantes :

1° Piquetage, pierre angulaire de la construction et de l'exploitation techniques des réseaux;

2° Recherche des autorisations particulières : rapports avec les propriétaires, précautions à prendre dans la rédaction des actes, établissement des contrats et conventions, règlement des indemnités;

3° Recherche des autorisations administratives ainsi qu'elle résulte de la loi du 15 juin 1908, du décret du 3 avril 1908 et de la circulaire ministérielle du 3 août 1908;

4° Forme de la demande, constitution matérielle des dossiers d'avant-projet et de projet définitif.

Une annexe de cette première partie renferme quelques modèles de contrats, conventions, demandes, etc.

Enfin, ce texte a été complété par un recueil contenant toutes les lois intéressant les distributions d'énergie.

Ayant participé à l'établissement d'importants réseaux de transport de force dans notre pays, l'auteur a pensé qu'un tel programme pouvait répondre aux besoins ordinaires de la pratique et rendre service aux industriels, ingénieurs, agents d'autorisation, entrepreneurs de distribution d'énergie, ainsi qu'aux agents administratifs chargés du contrôle de ces installations.

Précis d'électricité industrielle à l'usage des praticiens, par A. Goulliart, professeur à l'Institut électrotechnique de Lille. 1 vol., format 18,5 × 11,5 cm, de 600 pages avec 400 figures. Prix : 3,50 fr. (Paris, Félix Alcan, éditeur.)

Les divers ouvrages traitant de l'étude de l'électricité sont, en général, ou trop simples, et alors ils ne donnent que des généralités, ou trop spéciaux, et alors ils ne s'adressent qu'à une clientèle particulière ayant fait des études suffisamment élevées dans des écoles spéciales.

L'auteur a pensé qu'entre ces deux extrêmes on pouvait choisir un juste milieu; et, à côté de nombreux tours de main, de multiples observations techniques, il n'a pas hésité à introduire des formules simplifiées, mais suffisamment complètes et absolument indispensables dans certains cas.

Les installations, la construction, les réparations ne peuvent, en effet, être entreprises empiriquement et la lecture de cet ouvrage permettra à ceux qui ont une instruction moyenne de saisir, de comprendre et d'utiliser les indications qu'ils y trouveront.

L'ouvrage comprend donc une étude logique de l'électricité au point de vue industriel, avec de multiples applications pratiques maintenues sur le terrain réellement industriel.

Le lecteur y trouvera des tableaux relatifs aux divers montages de sonneries et de téléphones, des indications pour la construction, la réparation, le montage, la mise en route des dynamos ordinaires, — des détails pratiques se rapportant à la construction des divers organes de l'électromoteur. Les 400 figures intercalées dans le texte sont, ou des schémas très clairs ou la reproduction d'appareils industriels.

Enfin des tables terminant le livre fourniront au lecteur, à la façon des manuels, des indications précises et immédiates dispensant ainsi de calculs plus ou moins compliqués.

De plus, l'auteur a pensé utile d'ajouter au volume une notice assez détaillée publiée par l'association des industriels de France sur les secours à donner aux blessés par l'électricité.

Les enroulements industriels des machines à courant continu et à courant alternatif (Théorie et pratique), par Eugène Marec, avec une préface de M. Paul Janet. Un volume, format 25 × 16 cm, de IX-240 pages, avec 212 figures. Prix : 9 fr. (Paris, librairie Gauthier-Villars).

Pour présenter cet utile ouvrage à nos lecteurs, nous ne saurions mieux faire que d'en reproduire la préface due à M. P. Janet et dans laquelle il expose, avec la clarté qui lui est habituelle, l'utilité et le but du travail de M. Marec.

« L'ouvrage que nous présentons aujourd'hui au public répond à un besoin dont on se rendra compte si l'on réfléchit aux conditions de travail de l'industrie moderne. Autrefois le jeune ingénieur, à la fin de ses études, devait faire un apprentissage assez long dans l'industrie où il était engagé et y acquérait la connaissance des secrets propres à cette industrie. Aujourd'hui ces secrets n'existent plus guère et j'en trouve la preuve dans la libéralité avec laquelle d'importants ateliers de construction ont bien voulu fournir des renseignements à l'auteur de ce livre. Mais, en revanche, on exige de plus en plus que, dès la sortie de l'école, l'ingénieur débutant ait des connaissances pratiques étendues, afin d'abréger d'autant la période d'initiation dont nous parlions plus haut et de rendre plus immédiatemeut efficaces les services qu'on est en droit de lui demander. C'est sous l'influence de ce besoin que les écoles telles que l'Ecole supérieure d'électricité se sont organisées : l'étude approfondie de la construction des machines électriques y tient une grande place; elle y est appuyée sur de nombreux exercices faits à l'atelier. Appelé par ses fonctions à diriger ces exercices et, en particulier les plus difficiles, mais aussi les plus utiles, je veux dire les travaux d'enroulement, M. Marec, chef d'atelier à l'Ecole supérieure d'électricité et ingénieur diplômé de cette école, a dû, depuis plusieurs années, amasser un grand nombre de documents sur ce sujet. C'est de cette expérience acquise que M. Marec tient à faire aujourd'hui profiter le public. Il en résulte, dans l'exposé des principes généraux sur lesquels repose la réalisation des enroulements, un caractère très particulier et très personnel de clarté et de simplicité que ne manqueront pas d'apprécier les lecteurs de cet ouvrage.

« A ce point de vue, nous estimons qu'il peut rendre de grands services à une très large catégorie de personnes, aux étudiants en électrotechnique d'abord, en les faisant profiter de nombreux renseignements et documents qu'il leur serait difficile de se procurer ailleurs; aux ingénieurs ensuite, non spécialistes de la question, qui seront peut-être bien aises de se tenir au courant

d'une branche particulière de la construction électrique. C'est pourquoi nous souhaitons vivement que ce livre trouve auprès du public l'accueil qu'il mérite, et nous pensons que son succès devra être la mesure des services que, à notre avis, il est capable de rendre.

« P. Janet. »

Génératrices de courants et moteurs électriques. *Introduction à l'étude de l'électrotechnique appliquée*, par C. Gutton, professeur à la Faculté des sciences de Nancy. Un volume, format 25 × 15 cm, de x-292 pages, avec 213 figures. Prix, broché : 9 fr. (Paris, H. Dunod et E. Pinat, éditeurs).

Cet ouvrage reproduit des leçons faites à l'Institut électrotechnique de l'Université de Nancy, et relatives aux conditions de fonctionnement des diverses machines électriques couramment employées.

En raison du caractère élémentaire de ce livre, on n'a pas hésité à faire usage de la notion de pôle magnétique ou plutôt de région polaire. Si on ne peut lui donner la même précision que dans le cas d'un barreau aimanté, elle a, du moins, l'avantage de montrer comment le couple, qui s'exerce dans une machine, est en relation avec la loi des attractions magnétiques.

On a fait aussi un fréquent usage du tracé des lignes d'induction magnétique, afin de montrer que l'existence d'un couple entraine nécessairement une inclinaison des lignes de force dans l'entrefer.

De telles considérations aident à concevoir facilement les particularités que présente le fonctionnement d'une machine.

Ce livre, intermédiaire entre un cours d'électricité et un traité purement technique, aidera les débutants dans l'art de l'ingénieur électricien et rendra service au lecteur qui désire connaitre les machines électriques, soit par curiosité, soit parce qu'il est appelé à les utiliser.

Renseignements industriels et financiers

Un nouveau développement de l'industrie électrique en Suède.

L'*Elektrotechnische Anzeiger* nous apprend que quatre usines hydraulico-électriques situées sur le Lagan, le plus puissant cours d'eau de la région S.-O. de la Suède, ont été inaugurées le 17 septembre dernier. Ce fleuve, en arrosant les provinces de Smaland et Halland, forme de nombreuses chutes d'eau dont quatre, éloignées l'une de l'autre de 13 km au maximum, viennent d'être mises en valeur. Au moyen de digues puissantes, de canaux et de murs protecteurs, on a créé de vastes réservoirs artificiels et, ainsi, obtenu une disponibilité, en énergie hydraulique, de plus de 20 000 ch. Cette énergie est exploitée, aujourd'hui, par une société dans laquelle figurent, comme actionnaires, plusieurs villes de la Suède méridionale. Les travaux d'installation, commencés en 1906, ont été exécutés d'après les plans de M. le professeur M. Holtz, d'Aix-la-Chapelle. Les villes actionnaires sont celles de Malmœ, Lund, Landskrona, Helsingbord et Halmstad; elles ont souscrit les deux tiers du capital de premier établissement (5 076 000 fr) en s'engageant à prendre elles-mêmes une certaine quantité de courant.

Les courants triphasés à 50 périodes ont leur tension élevée, pour le transport à distance, à 50 000 volts. Actuellement l'entreprise dispose de deux lignes de transmission : de Knæred à Halmstad (40 km) et de Knæred à Trellebord (150 km); elles alimentent les villes d'Engelholm, Helsingborg, Landskrona, Malmœ, Lund, Lomma, Kjeflinge, etc. Les villes actionnaires payent le courant, mesuré dans les sous-stations de transformateurs à basse tension qu'a installées la Cie, à raison de 0,05 fr le kw-heure durant le jour et à raison de 0,014 fr le kw-heure durant la nuit. Pour les autres abonnés (particuliers, industriels, municipalités), plus le point de consommation est éloigné des quatre usines génératrices précitées, plus le prix doit être majoré en raison de l'accroissement des frais de transformation et de transmission. L'outillage a été, pour la plus grande partie, construit en Suède; pourtant certaines fournitures ont été confiées à des maisons allemandes et suisses. L'entreprise espère, eu égard aux demandes d'abonnement toujours plus importantes qui lui parviennent, pouvoir prochainement mettre en valeur les autres chutes d'eau du Lagan et même exploiter, à la suite d'une entente avec l'Etat suédois, les chutes d'eau de Karsefors et de Laholm, qui appartiennent à ce dernier.

G.

Développement de l'industrie électrique en Italie.

La *Rivista tecnica d'Elettricità* constate, d'après le rapport officiel de l'Administration des impôts que, durant l'exercice de 1908-1909, on ne rencontrait en Italie que 250 usines à gaz d'éclairage, contre 7127 stations centrales électriques, ce qui représente, pour ces dernières, une augmentation numérique de près de deux tiers dans un laps de temps de dix années.

Toutes ces stations centrales n'ont pas la même importance, ni la même destination. En effet, 5148 d'entre elles ne produisent de l'énergie électrique que pour l'usage spécial d'un seul établissement; mais les autres assurent un service public de distribution, savoir : 656 dans des centres de moins de 5000 habitants, 379 dans des centres de 5 à 10 000 habitants, 553 dans des centres de 10 000 à 20 000 habitants et 200 dans des villes encore plus importantes.

La consommation totale de gaz a été en 1908-1909, de 232,5 millions de m³, contre 220,4 millions durant l'exercice précédent. Celle d'énergie électrique s'est élevée, elle, à 1129 millions d'hectowatts-heure contre 1008 millions pour l'exercice précédent.

L'augmentation pour les deux modes d'éclairage, durant

ces dix dernières années, n'a pas cessé de s'accentuer, comme le montre le tableau suivant :

Consommation en l'année.	Gaz. millions de m³.	Energie électrique. millions d'hect.-heure.
1899-1900	132,8	267,7
1900-1901	137,8	321,9
1901-1902	144,6	382,5
1902-1903	155,7	454,6
1903-1904	166,9	531,2
1904-1905	173,8	621,5
1905-1906	189,4	738,3
1906-1907	204,8	806,2
1907-1908	220,4	1008,7
1908-1909	232,5	1129,2

L'augmentation moyenne annuelle, en ce qui concerne l'énergie électrique, peut s'évaluer à 18 0/0. Et il ne faut pas oublier que l'électricité ne trouve pourtant, en Italie, aucune application thermique, car les impôts qu'elle doit acquitter sont vingt fois plus élevés que ceux réclamés au gaz. — G.

L'industrie électrique au Japon.

M. Kawara publie, dans l'*Electrical World*, quelques données statistiques officielles sur l'emploi et l'importation de machines et appareils électriques au Japon. Il arrive ainsi à établir, pour 1908, le tableau suivant :

Force motrice	Générateurs en service	Générateurs commandés	Débit total en Kw. Machines en service	Débit total en Kw. Machines commandées
Eau	274	81	61 376	65 237
Vapeur	857	105	94 202	27 329
Gaz et huile	69	10	757	219
Electricité	19	3	243	300
	1 219	199	156 578	93 085
Dont à courant continu	791	64	29 645	10 258
— à cour. alternatif	427	135	126 933	82 827

La fréquence la plus généralement employée est de 60.

Relativement à la répartition géographique des constructeurs dont le Japon recherche les produits, on obtient, toujours pour 1908, les chiffres-ci-après :

	Nombre des générateurs.	Débit total en kw.
Etats-Unis	434	87 369
Dont la Compagnie « General Electric »	277	68 455
Dont la Compagnie « Westinghouse »	89	13 736
Allemagne	107	36 435
Dont Siemens-Schuckert	85	33 970
— la Société « Allgemeine Elektrizitæts »	21	3 450
Angleterre	45	7 211
Suisse	5	955
Japon	171	15 605
Dont l'entreprise Shibaura	122	12 524

On voit que, des machines en service au Japon, l'on en compte à peine 15 0/0 qui ont été construites dans le pays, et que 60 0/0 proviennent des Etats-Unis. La valeur totale des machines électriques, appareils à courants forts et à courants faibles, des machines motrices et chaudières importées de l'étranger s'est élevée de 13 millions de fr en 1906, à 29 500 000 fr en 1908; les fournitures allemandes sont passées de 500 000 fr en 1906 à 1 650 000 fr en 1908 et elles ont dépassé, pour cette dernière année, la part de l'Angleterre. — G.

Compagnie d'éclairage et de force par l'électricité.

Législation française. — Siège social à Figeac (Lot).

Objet. — Fondation et exploitation de tout secteur électrique et de toutes industries pouvant prendre la force et l'éclairage dans les secteurs propriétés de la société; exploitation, en particulier, du secteur et de l'usine hydro-électrique de Cordes-les-Cabannes et Laguépie.

Durée : 50 ans. — Capital social, 250.000 fr par actions de 100 fr; 400 libérées revenant à l'un des apporteurs et 2100 à souscrire, devant être libérées du quart lors de la constitution. Il est créé, en outre, 250 parts de fondateur sans valeur nominale; il ne pourra pas en être créé de nouvelles.

Société en formation, par conséquent pas de bilan.

Apports. — M. Dirit, ingénieur électricien, demeurant à Laguépie (Tarn-et-Garonne), apporte à la société, en toute propriété : 1° l'usine hydro-électrique de Condillon, à Laguépie, avec toutes ses installations et bâtiments; 2° les lignes haute et basse tension reliant l'usine génératrice aux villes de Cordes et les Cabannes; 3° les concessions d'éclairage de Cordes et les Cabannes; 4° la clientèle pour l'éclairage privé et toute la force motrice de jour. M. Lourtioux, directeur de charbonnages à Figeac (Lot), apporte ses études et démarches pour la formation de la société, pour l'aménagement de nouvelles installations électriques et la création d'industries annexes.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Avertisseur électrique de cambriolage : MM. L. Ham et Cie, 15, rue de la Banque, à Paris.

Petits groupes électrogènes à basse tension : MM. L. Ham et Cie, 15, rue de la Banque, à Paris.

Scie à métaux « Cisa » : MM. J.-N. Eberlé et Cie, à Augsburg-Pfersée (Allemagne).

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S^T-JACQUES.

Appareil pour la protection instantanée

CONTRE LE DANGER RÉSULTANT DE LA RUPTURE DES CONDUCTEURS ÉLECTRIQUES AÉRIENS A HAUTE TENSION

La protection contre les dangers résultant de la rupture des conducteurs électriques aériens, installés le long des voies publiques, s'obtient par des appareils qui, en cas de rupture, maintiennent les conducteurs hors de la portée du public, ou bien encore suppriment le courant dans les brins rompus qui tombent à la portée des passants.

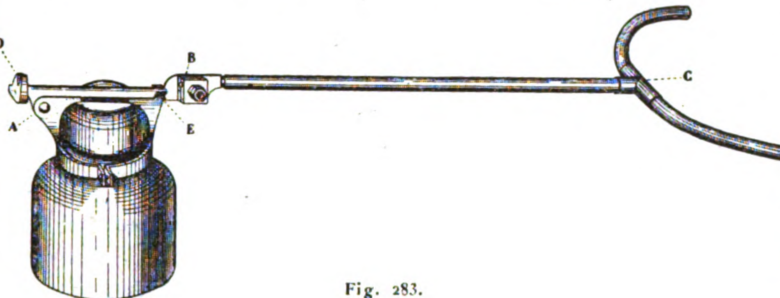


Fig. 283.

Les dispositifs utilisés pour empêcher le conducteur brisé de tomber et d'arriver à la portée des passants sont :

1° Les filets de garde qui, pour être efficaces, doivent entourer complètement les conducteurs ou, tout au moins, former un berceau dont les extrémités supérieures se trouvent à un niveau plus élevé que le conducteur placé le plus haut. On sait, en effet, que lorsqu'un fil vient à se rompre, il ne tombe jamais verticalement; par suite de sa tension mécanique et de sa tendance à s'enrouler en spirale, il se projette vers la droite ou vers la gauche. En outre, les filets de garde nécessitent l'établissement de prises de terre très coûteuses et dont il est difficile de contrôler, en cours d'exploitation, le bon état de conservation.

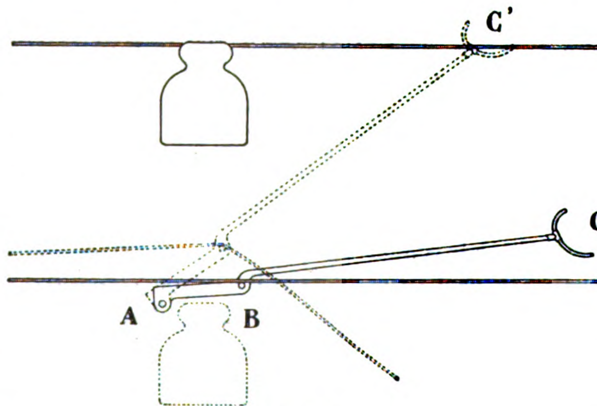


Fig. 284.

2° Le système consistant à employer un câble souple d'acier supportant le conducteur actif au moyen d'agrafes en fer ou en fonte. Pour que ce dispositif soit efficace, il est indispensable que les agrafes ou crochets de suspension soient suffisamment rapprochés, afin que le brin rompu ne puisse arriver à la portée des passants. Il en résulte que les dépenses d'installation et d'entretien de la ligne sont alors très élevées.

Les procédés ayant pour objet de rendre le conducteur rompu inoffensif, avant qu'il ne vienne à la portée des passants, sont :

1° La rampe de garde, dont l'efficacité n'est réelle qu'autant que sa mise à la terre est parfaite, ce qui est toujours onéreux et souvent difficile à réaliser. D'autre part, il arrive fréquemment, lorsque les conducteurs sont assez rigides, que le brin rompu fasse pont au-dessus de la rampe et vienne toucher le sol sans être mis à la terre. Dans ces conditions, il n'offre aucune garantie de sécurité.

2° L'emploi de relais, actionnant des interrupteurs dans l'usine, permettent d'éviter, comme c'est le cas avec les rampes de garde, l'établissement d'une prise de terre à chaque appui de la ligne; par contre, ce sont des appareils assez délicats qui parfois fonctionnent d'une manière intempestive. Il en résulte que le personnel de l'usine, trop souvent dérangé sans nécessité, empêche le fonctionnement des relais, transformant ainsi des appareils de sécurité en une cause permanente de danger.

3° Les appareils « Apicea » qui vont être décrits ne présentent pas les inconvénients qui viennent d'être signalés.

Appareils « Apicea ». — Ces appareils, applicables aux lignes de transmission d'énergie à haute tension, aussi bien qu'aux lignes de tramways électriques, ont pour effet, au moment de la rupture d'un conducteur, d'établir instantanément un court-circuit par suite d'une action mécanique.

L'appareil, imaginé par M. Giraud, est constitué par un levier A C (fig 283), dont l'extrémité A se termine par une charnière fixée sur l'isolateur, tandis que l'extrémité C affecte la forme d'une fourche dont les branches sont suffisamment écartées pour que, lors du fonctionnement de l'appareil, elle vienne frapper sûrement contre l'un des autres conducteurs de la ligne et ne passe pas à côté. En B, le fil de la ligne est fixé entre deux plaques serrées et repose dans la rainure D. Lors du montage, lorsque le conducteur est tendu, ces plaques sont solidement vissées de manière à rendre le levier presque horizontal et à le faire reposer sur une pièce en cuivre E.

Cet appareil, établi entièrement en bronze et en laiton, pèse environ 700 grammes; la partie mobile est aussi légère que possible et, à cet effet, la partie B C et la fourche sont creuses.

Lorsqu'un conducteur vient à se rompre, à droite de l'isolateur par exemple (fig 284), le levier se relève et vient s'appuyer contre le conducteur placé au dessus, par suite de l'effort de traction qu'exerce sur lui la partie du conducteur, située à gauche de l'isolateur, qui se trouve maintenue en B. Lorsque la rupture vient à se produire sur le conducteur supérieur de la ligne, l'appareil est disposé de manière que le levier frappe de haut en bas (fig 285). La disposit on de ces appareils est du reste modifiée d'après la position qu'occupent les conducteurs les uns par rapport aux autres; si, par exemple, les conducteurs sont montés en forme de triangle, les leviers sont disposés pour se déplaccr en direction oblique vers le haut ou vers le bas, suivant les cas.

Cet appareil est très robuste et ne comporte aucun ressort ni organe susceptible de non fonctionnement pour quelque cause que ce soit. La force mise en jeu, au moment de la rupture d'un conducteur, est de beaucoup supérieure aux grippements que l'oxydation pourrait produire sur l'axe qui, d'ailleurs, se trouve constamment décapé par suite des vibrations continuelles de la ligne.

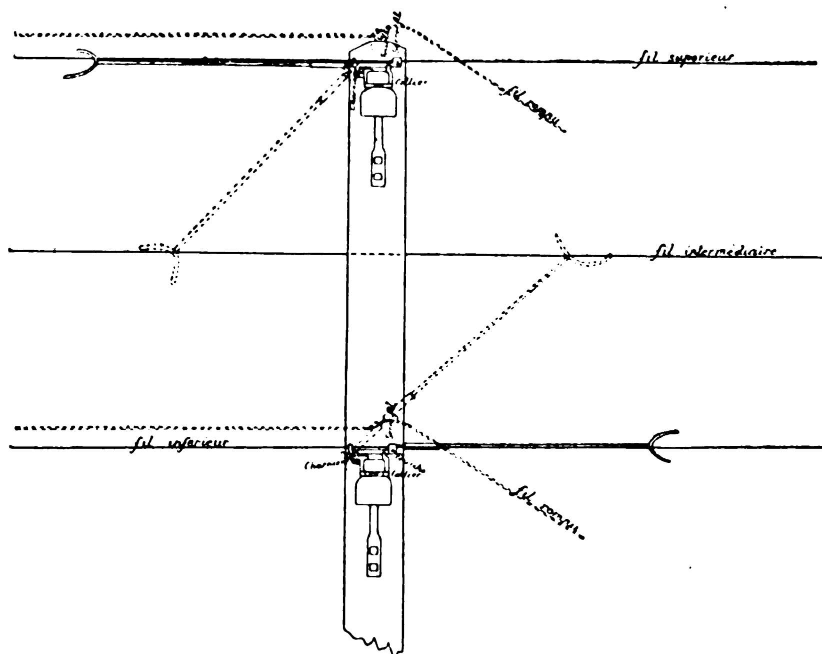


Fig. 285.

Pour protéger entièrement une ligne au moyen des appareils « Apicea », il suffit d'en munir un appui sur trois, les deux appuis intermédiaires portant de simples chapes dans lesquelles le conducteur peut coulisser librement. On a en effet constaté par l'expérience que la tension mécanique d'une seule portée, à écartement normal, suffit pour faire fonctionner instantanément l'appareil, malgré la résistance exercée par le poids du fil de trois portées consécutives.

Lors de la rupture d'un conducteur, l'établissement du court-circuit avec un autre conducteur en bon état est suffisamment rapide pour per-

mettre d'installer, sans inconvénients, une ligne à basse tension sur les appuis d'une ligne à haute tension, à la condition toutefois qu'elle soit placée à 2 m en dessous de cette dernière.

L'établissement d'un court-circuit prolongé, conséquence du fonctionnement de l'appareil, ne peut produire aucune action nuisible sur les génératrices de l'usine, car ces machines sont actuellement construites de manière à pouvoir supporter sans inconvénient un court-circuit d'une durée assez longue entre phases ou entre une des phases et la terre. Du reste, toutes les lignes à haute tension sont toujours protégées à leur départ par des interrupteurs à maximum à déclenchement automatique ou par des coupe-circuit. Ces appareils fonctionnent d'une façon certaine, en cas de court-circuit sur la ligne, mettant ainsi les génératrices et toute l'installation à l'abri de tout accident consécutif.

J.-A. MONTPELLIER.

Phasemètre Hartmann et Braun

NOUVEAU MODÈLE

A première vue, la constitution d'un phasemètre paraît très simple, puisqu'on peut le réaliser avec un wattmètre électrodynamique ordinaire, en substituant aux résistances additionnelles non inductives du circuit dérivé, des bobines de réactance, introduisant dans ce circuit un décalage d'un quart de période entre la tension aux bornes U et le courant dérivé i.

Avec un wattmètre d'induction, on devrait faire l'inverse et substituer à ses bobines dérivées inductives ordinaires, des résistances sans self. En réalité, le problème est beaucoup plus complexe, si l'on tient à réaliser un instrument dont les indications soient indépendantes de la tension, de l'intensité et de la fréquence. La difficulté provient principalement de l'impossibilité de réaliser un décalage exactement d'un quart de période entre U et i. L'indépendance de la fréquence paraît même difficile à obtenir, puisque la pulsation du courant entre dans l'expression de la réactance du circuit dérivé. Cette indépendance de la fréquence est d'ailleurs moins indispensable à réaliser que celles relatives à la tension U et au courant principal traversant le circuit d'utilisation à contrôler.

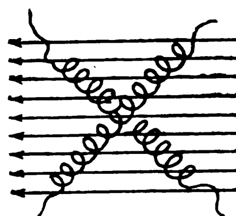
On ne conçoit guère les services que rendrait un phasemètre influencé par les variations de U et I

Dans le nouveau phasemètre Hartmann et Braun, étudié et mis au point par le Dr Bruger, les indications sont indépendantes de U et de I. Elles restent légèrement influencées par les variations de la fréquence, mais si l'on mesure cette fréquence au moment de la lecture, avec un fréquencemètre à lames vibrantes, par exemple, on peut corriger les indications du phasemètre, au moyen d'un régulateur ou correcteur de fréquence adjoint à l'instrument.

Voici le principe sur lequel s'est appuyé le Dr Bruger :

Considérons un wattmètre électrodynamique dont la bobine voltmétrique est formée de deux bobines disposées en croix et dont on a supprimé les spiraux donnant le couple directeur. Les bobines sont dérivées sur la tension du réseau, l'une à travers une résistance purement ohmique, l'autre à travers une résistance très inductive. Les courants dérivés dans les bobines sont de sens tels que si l'une tend à tourner vers la gauche, par exemple, l'autre tend à dévier vers la droite.

La figure 286 représente ces bobines en croix disposées dans le champ du circuit ampèremétrique de l'appareil. Dans la première, le courant est en phase avec la tension, tandis qu'il est sensiblement en quadrature dans la seconde. Les mouvements de rotation sont alors respectivement :


Fig. 286

$$\mathcal{H} h_1 \cos\varphi \sin\alpha,$$

et

$$\mathcal{H} h_2 \sin\varphi \cos\alpha.$$

$\mathcal{H}$ étant le champ ampèremétrique,

h_1 h_2 les champs des bobines en croix,

α l'angle initial d'une des bobines mobiles avec $\mathcal{H}$, et φ le décalage cherché existant entre U et I.

Les moments de rotation étant inverses et les bobines mobiles n'étant soumises à aucun couple directeur étranger, puisqu'on a supprimé les ressorts spiraux, on peut écrire :

$$\mathcal{H} h_1 \cos\varphi \sin\alpha = \mathcal{H} h_2 \sin\varphi \cos\alpha$$

ou

$$h_1 \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = h_2 \frac{\sin\varphi}{\cos\varphi}$$

d'où

$$\operatorname{tg}\varphi = \operatorname{tg}\alpha \frac{h_1}{h_2}.$$

On s'arrange de manière que les bobines en croix soient parcourues par des courants de même intensité, dès lors :

$$\frac{h_1}{h_2} = \text{constante}$$

et

$$\operatorname{tg}\varphi = \operatorname{tg}\alpha . C.$$

Par un dimensionnement convenable, on peut rendre la constante C égale à l'unité.

Si l'on compte l'angle α à partir de la direction pour laquelle $\mathcal{H}$ et h_1 coïncident, la déviation du système des bobines mobiles indique, en degrés de la circonférence, le décalage existant entre U et I, et cela indépendamment des variations de ces dernières quantités.

Quand on passe à la réalisation, on se heurte à la difficulté rencontrée déjà dans bien des cas analogues. Il n'est pas possible d'arriver à décaler exactement d'un quart de période le courant produisant le champ h_2. L'hystérésis du fer de la bobine inductive et la résistance de son enroulement absorbent une petite quantité d'énergie atténuant le décalage produit par la réactance et le ramenant de 90° à 87° environ. Dans ces conditions, l'influence des variations de U et I se fait sentir, par suite de sa répercussion sur les valeurs de $\mathcal{H}$, h_1, h_2.

M. Bruger a très ingénieusement tourné cette difficulté et l'artifice qu'il a imaginé, à cet effet, a permis de réaliser l'excellent phasemètre que nous allons décrire.

La bobine en croix est remplacée par un système de quatre bobines en forme de demi-cercle,

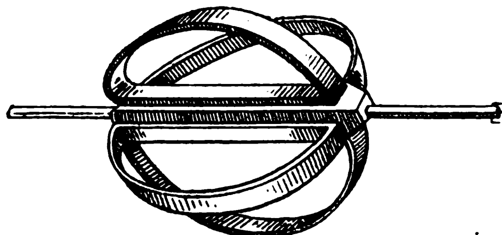


Fig. 287

accolées diamétralement suivant deux plans rectangulaires. Ainsi disposées, comme le montre la figure 287, ces quatres bobines reconstituent l'aspect de deux bobines en croix.

La figure 288 indique le schéma des connexions. Deux bobines voisines 1 et 2 sont montées en tension et sont en série avec une résistance ohmique w_1. Les bobines 3 et 4 sont montées de même, mais la résistance w_2 est très inductive.

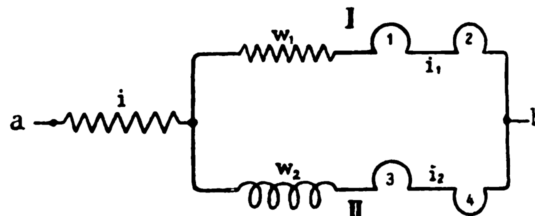


Fig. 288.

L'ensemble des deux circuits en dérivation I et II est branché sur la tension U en a et b par l'intermédiaire d'une grande résistance additionnelle i non inductive. Enfin les sens d'enroulements sont tels que les bobines 1, 2, 3 tendent à donner des déviations de même sens, la bobine 4 agissant en sens inverse.

Les courants i_1 et i_2 sont donc décalés, l'un par rapport à l'autre, d'un angle voisin de $\frac{\pi}{2}$. Le courant principal I étant généralement en retard sur U, on peut dire que i_1 avance d'un angle γ_1 par rapport à I, tandis que i_2 retarde de γ_2 par rapport à I.

Si la résistance additionnelle non inductive i est suffisamment grande, on peut admettre que i est en phase avec U, malgré la présence de la bobine inductive w_2 dans la branche II. Les moments de rotation des quatre bobines demi-circulaires seront, en désignant par n_1 et n_2 les nombres respectifs d'ampères-tours des bobines 1,3 et 2,4 :

$$m_1 = n_1 I i_1 \cos(\varphi + \gamma_1) \sin\alpha$$
$$m_2 = n_2 I i_1 \cos(\varphi + \gamma_1) \cos\alpha$$
$$m_3 = n_1 I i_2 \cos(\varphi - \gamma_2) \sin\alpha$$
$$m_4 = n_2 I i_2 \cos(\varphi - \gamma_2) \cos\alpha;$$

Choisissons les valeurs de w_1 et w_2 (fig. 288) de telle manière que pour une fréquence, qui sera celle d'utilisation,

$$w_2 = w_1;$$

On a alors

$$i_2 = i_1.$$

Les décalages de i_2 et i_1, par rapport à i, sont alors égaux et de signes contraires et ont pour valeur $+\gamma$ et $-\gamma$. La condition d'équilibre devient donc :

$$n_1 I i_1 \sin\alpha [\cos(\varphi + \gamma) + \cos(\varphi - \gamma)] +$$
$$n_2 I i_1 \cos\alpha [\cos(\varphi + \gamma) - \cos(\varphi - \gamma)] = 0$$

c'est-à-dire

$$2 I i_1 (n_1 \sin\alpha \cos\varphi \cos\gamma - n_2 \cos\alpha \sin\varphi \sin\gamma) = 0$$

d'où

$$\operatorname{tg}\varphi = \frac{n_1}{n_2} \operatorname{tg}\alpha \operatorname{cotg}\gamma$$

et si $\gamma = c^{te}$ (fréquence constante).

$$\operatorname{tg}\varphi = \operatorname{tg}\alpha$$

d'où $$\varphi = \alpha.$$

La déviation α indique donc directement le décalage φ entre U et I, indépendamment de ces quantités.

Tel est le principe du nouveau phasemètre Hartmann et Braun à bobines voltmétriques demi-circulaires.

La figure 289 montre une vue intérieure de

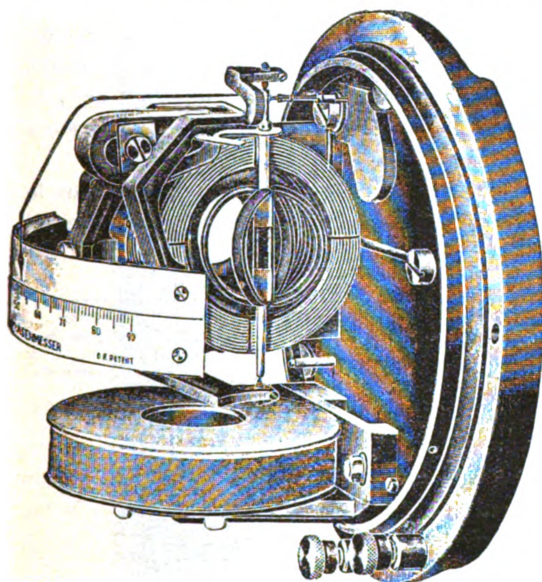


Fig. 289.

l'instrument. La bobine ampèremétrique, enroulée sur mandrin, est serrée entre des joues en matière isolante; on évite ainsi toute carcasse support d'enroulement, où pourraient se développer des courants de Foucault. La section du fil de cette bobine est naturellement appropriée à l'intensité I du courant qui doit la traverser. Le champ $\mathcal{H}$ est donc horizontal, d'après la position occupée par la bobine ampèremétrique. Au milieu de sa longueur, les spires sont légèrement écartées lors du mandrinage, afin de laisser passer l'axe de l'équipage mobile.

Cet axe supporte les quatre bobines en demi-cercle précédemment décrites (fig. 287). Le diamètre de ces bobines est notablement moindre que le diamètre intérieur de la bobine ampèremétrique. Elles se trouvent ainsi dans une portion très homogène du champ et leurs spires, étant ainsi plus éloignées des supports métalliques de la bobine fixe, ne peuvent y développer de courants de Foucault. D'ailleurs, les ponts supportant les pivots de la bobine sont, dans ce but, en métal de grande résistivité; ils sont aisément démontables, afin de permettre l'accès facile des bobines mobiles. Les pivots sont en pierres fines et les trois prises de courant reliant les bobines aux résistances inductive et ohmique, sont constituées par de très minces bandes de paillon d'or. Le couple directeur, provenant de ces bandes, est donc tout à fait négligeable.

Les résistances additionnelles sont disposées à la partie inférieure du boîtier. La résistance inductive est enroulée sur un cadre en tôles isolées formant un circuit magnétique pour ainsi dire fermé. Elle est suffisamment éloignée des champs $\mathcal{H}$, h_1, h_2 pour éviter toute influence perturbatrice. Enfin l'aiguille, convenablement recourbée, se déplace devant les divisions d'un cadran en forme de quart de cercle, gradué expérimentalement en facteurs de puissance $\cos\varphi$, ainsi qu'en angles de décalage de 0° à 90°. Il est possible de placer le zéro au milieu de l'échelle. L'instrument indique alors les décalages de I en avance ou en retard de 0° à 45° par rapport à U. Les bornes sont situées devant ou derrière le boîtier suivant les cas.

Les phasemètres types de tableau se construisent normalement pour des intensités I jusque 50 ampères et pour des tensions U jusque 200 volts. Quand il s'agit d'intensités ou de tensions plus élevées, on alimente l'appareil par des transformateurs de mesure spécialement construits, de manière à ne pas apporter de modification dans les décalages entre I et U. La fréquence d'utilisation doit être celle d'étalonnage.

Dans le phasemètre transportable, modèle de laboratoire, les détails de construction sont les mêmes que dans le modèle de tableau. Toutefois, il comporte en plus un rhéostat compensateur permettant de ramener les lectures à des valeurs exactes, lorsque la fréquence diffère de celle d'étalonnage et qu'on connaît cette nouvelle fréquence.

Lorsque la fréquence se modifie, la résistance apparente de la bobine inductive w_2 du circuit II (fig. 288) varie. L'équation

$$\operatorname{tg}\varphi = C \operatorname{tg}\alpha$$

prend alors la forme

$$\operatorname{tg}\varphi = A \operatorname{tg}\alpha \pm B.$$

On voit, par suite, que si l'on modifie convenablement et simultanément les résistances des

branches I, II (fig. 288), on peut arriver à satisfaire de nouveau l'équation primitive.

Dans la pratique, il suffit de modifier la résistance ohmique w_1 de la branche I, en l'augmentant si la fréquence augmente et inversement.

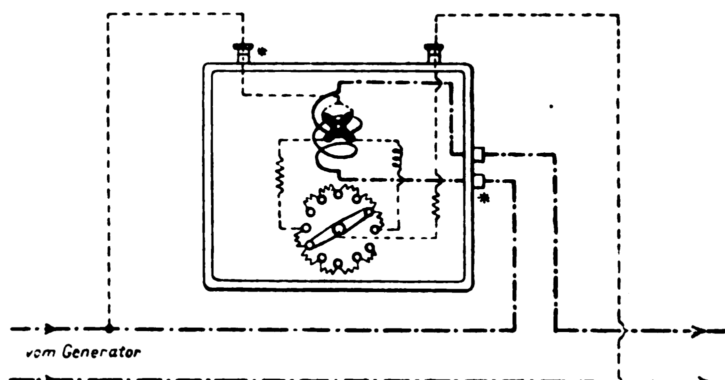


Fig. 290.

On intercale donc dans le circuit I (fig. 288) une petite résistance réglable au moyen d'une manette (fig. 290). Ce rhéostat est muni de 10 plots, le passage d'un plot au suivant étant réglé de manière à correspondre à un changement de deux périodes par seconde. Les lectures du phasemètre peuvent donc être ramenées à une valeur exacte du décalage, pour toute fréquence comprise entre 40 et 60 périodes par seconde. Une variation inférieure à 2 périodes est sans influence sur les indications de l'instrument. La figure 291 montre le schéma de montage du phasemètre et de son rhéostat compensateur, dans le cas du courant alternatif simple.

La figure 291 est relative au montage dans l'hypothèse d'un système triphasé. La résistance additionnelle est ici triple, ses trois branches se réunissant en un point neutre artificiel.

Le schéma montre de plus les connexions à établir lorsqu'on fait usage de transformateurs de mesure d'intensité et de tension.

Il y a lieu de noter que si la bobine inductive w_2 (fig. 288) est enroulée sans fer, on peut obtenir une graduation de 0 à 90° de chaque côté du point zéro. La maison Hartmann et Braun a construit un phasemètre de laboratoire remplissant ces conditions et muni d'une échelle de 180°, indiquant les décalages de zéro à un quart de période, aussi bien en avance qu'en retard.

On voit, par la description qui précède, que le nouveau phasemètre Hartmann et Braun répond complètement aux desiderata qu'on peut exiger d'instruments de ce genre et que les dispositifs employés par M. Bruger sont aussi simples qu'ingénieux et efficaces.

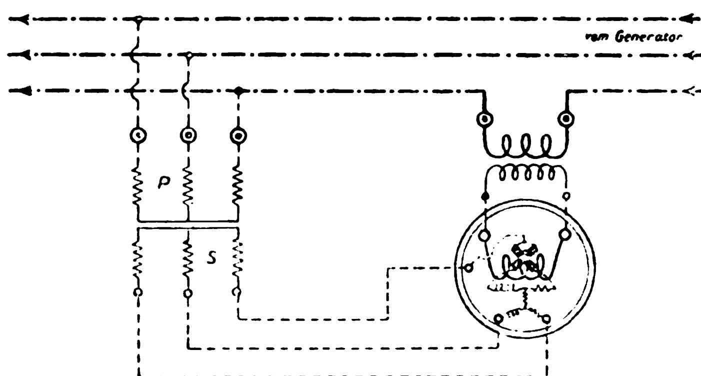


Fig. 291.

M. Aliamet.

Usine génératrice de Vendin-le-Vieil

(PAS DE-CALAIS)

La Société des mines de Lens, dans le but d'utiliser les gaz perdus des fours à coke, dont elle vient d'augmenter le nombre en en créant 160 nouveaux, a été amenée à installer une nouvelle usine génératrice pour augmenter sa production d'énergie électrique, celle de Pont-à-Vendin étant devenue insuffisante.

Indépendamment de l'énergie fournie à ses

mines pour l'éclairage et la force motrice, la Société des mines de Lens alimente la Société de halage électrique ainsi que le réseau de la Compagnie électrique du Nord qui dessert tout le pays environnant dans un rayon extrêmement étendu qui se développe de plus en plus.

Actuellement, l'usine de Vendin-le-Vieil comporte trois alternateurs triphasés Westinghouse, ayant chacun une puissance de 940 kva, commandés par des moteurs à gaz. Les bâtiments de cette usine ont été prévus pour pouvoir doubler l'installation sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le service.

Moteurs à gaz. — Les moteurs à gaz (fig. 292) ont été construits par la Machinenbaugesellschaft Nurnberg A. G. Chacun d'eux a une puissance effective de 1080 ch et marchent à la vitesse angulaire de 107 t : m. Ce sont des moteurs à quatre temps, à double effet, comportant deux cylindres en tandem. Ils sont chacun munis d'un volant de 25 tonnes, ayant 6 m de diamètre.

Afin de permettre la marche en parallèle des trois alternateurs et aussi la marche en parallèle de cette usine avec toutes les autres stations génératrices du réseau des mines de Lens, où la force motrice est produite par des moteurs à vapeur à pistons, des turbines à vapeur et des moteurs à gaz, tout en tenant compte des lignes qui les relient entre elles, on a dû étudier très minutieusement le poids qu'il convenait de donner à la partie mobile des groupes électrogènes (inducteur de l'alternateur et volant du moteur). On a obtenu un coefficient d'irrégularité de 1/200.

L'allumage est obtenu au moyen de rupteurs au nombre de huit par moteur, chaque cylindre étant muni de deux rupteurs par chambre de compression. Le courant nécessaire au fonctionnement des rupteurs est fourni par deux petites batteries d'accumulateurs ayant chacune une tension de 60 volts. L'une des batteries est en service pendant que l'autre est en charge. Deux petits groupes convertisseurs, comprenant chacun un moteur asynchrone actionnant une dynamo à courant continu, pouvant débiter le courant à la tension maximum de 80 volts, permettent la charge des batteries.

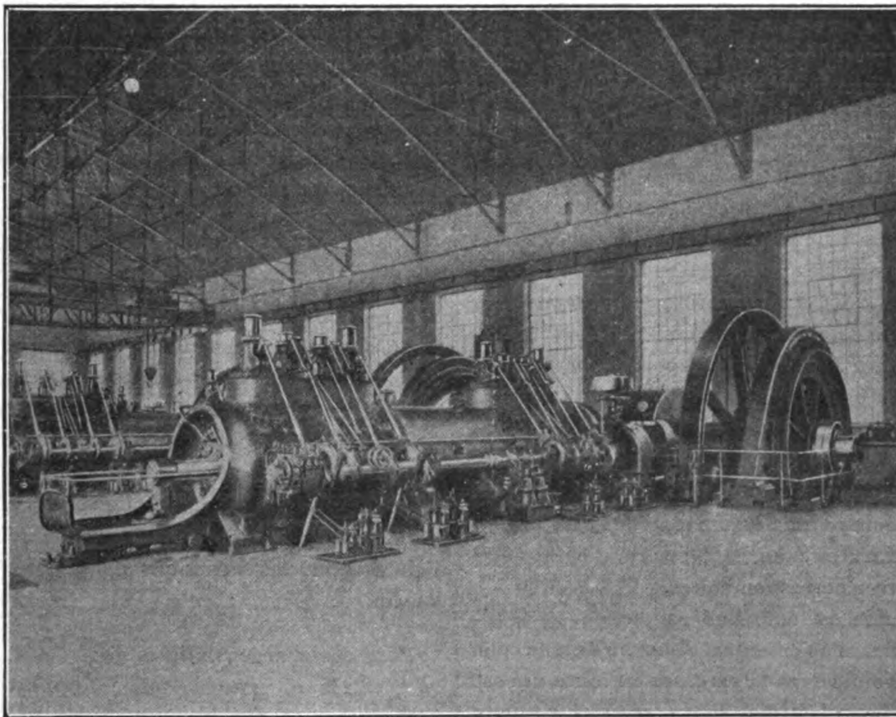


Fig. 292.

Le démarrage des moteurs à gaz s'effectue au moyen de l'air comprimé, fourni par un compresseur qui refoule l'air à la pression de 15 kg : cm dans deux réservoirs maintenus constamment sous pression. Le compresseur, actionné par un moteur triphasé, est installé dans le sous-sol. Les inducteurs des alternateurs sont emmanchés à la presse hydraulique sur l'arbre des moteurs à gaz.

Alternateurs. — Les alternateurs (fig. 293) sortent des ateliers de la Société anonyme Westinghouse, au Havre. Ils sont du type à inducteur tournant et ont une puissance de 940 kva; ils pro-

duisent des courants triphasés à la tension de 5000 volts; la fréquence est de 50 périodes par seconde, à la vitesse angulaire de 107 t : m.

Le rotor est formé d'un croisillon en fonte d'une seule pièce sur lequel sont montées les tôles en acier extra doux constituant le circuit magnétique de l'inducteur. Les noyaux polaires sont découpés dans ces tôles.

L'inducteur comporte 56 pôles. Les bobines inductrices sont en ruban de cuivre nu de 112 mm² de section, enroulé sur champ. Chaque bobine a 38 spires isolées les unes des autres par des feuilles de mica. Les bobines sont maintenues sur les noyaux polaires par des supports en bronze.

Pour obtenir une excellente marche en parallèle et aussi pour éviter, autant que possible, les phénomènes de résonance, ces alternateurs sont munis d'amortisseurs et d'étouffeurs d'harmoniques du système Maurice Leblanc. A cet effet, les noyaux polaires sont divisés en 8 secteurs égaux correspondant chacun à un angle de 45° et comportent alternativement des grosses cannelures pour recevoir les circuits amortisseurs et des cannelures plus petites pour les étouffeurs d'harmoniques (fig. 294). La répartition des secteurs a été effectuée de cette manière pour mieux équilibrer la machine aussi bien au point de vue mécanique qu'au point de vue électrique. Les circuits amortisseurs sont formés de barres de cuivre de haute conductibilité formant cage d'écureuil autour du rotor; les circuits étouffeurs sont en baguettes d'aluminium. Les connexions sont établies, pour ces deux circuits, en blocs de même métal que les barres correspondantes.

L'induit fixe est constitué par un noyau feuilleté, en tôles d'acier extra doux, maintenu par queues d'aronde dans la carcasse en fonte qui est en deux pièces; les tôles sont serrées entre deux plaques d'acier. Le noyau d'induit comporte 342 encoches semi-fermées garnies de tubes de micanite épousant exactement leur forme et dont l'épaisseur est prévue pour supporter une tension normale de 5000 volts. Les enroulements de l'induit sont établis en câble de cuivre de 30 mm² de section et faits sur gabarit. Chaque rainure contient 6 ou 7 câbles, suivant la place qu'elle occupe.

Des canaux de ventilation sont ménagés dans les tôles de l'induit et dans celles de l'inducteur, afin d'assurer un bon refroidissement.

La carcasse en fonte, qui ne sert que de support, est rigide et indéformable; des plaques de garde protègent les enroulements de l'induit.

Ces alternateurs sont établis pour pouvoir fonctionner pendant 24 heures avec un facteur de puissance égal à 0,85, sous 5000 volts, en débitant 100 ampères par phase, sans que l'élévation de température dépasse de plus de 40° la température ambiante. Momentanément, ils peuvent, sans inconvénient, supporter une surcharge de 50 0/0.

Les constructeurs ont garanti les rendements suivants :

A pleine charge. . .	94,5	pour cos = 1
A 3/4 de charge. . .	93,5	—
A 1/3 de charge. . .	91,5	—
A pleine charge. . .	93	pour cos = 0,85
A 3/4 de charge. . .	91,5	—
A 1/3 de charge. . .	90	—

Lors des essais de réception, ces alternateurs ont donné, pour une charge prolongée pendant 8 heures 30 minutes et variant de 600 à 700 kw avec des pointes de 1000 kw et un facteur de puissance de 0,89 environ, une élévation de température de 30° pour les enroulements de l'induit et de 20° pour le noyau de fer; cette élévation de température était de 30° pour les bobines inductrices.

Le courant d'excitation de ces alternateurs est à la tension de 125 volts.

En outre, ces alternateurs ont été prévus pour supporter de brusques variations de charge pouvant atteindre 235 kva, avec cos = 0,70; en tenant compte des variations instantanées de la vitesse du moteur, de la régulation de l'alternateur et de la variation de vitesse de l'excitatrice actionnée par un moteur asynchrone qu'alimente l'alternateur, les variations de tension sont les suivantes :

Pour des charges initiales de :			
235	470	705	940 kva.
Variations de tension :			
10 0/0	9 0/0	8 0/0	6,5 0/0

Ces valeurs sont celles qui s'appliquent à un seul groupe en marche dans l'usine; lorsque deux alternateurs fonctionnent en parallèle, ces variations de tension sont réduites de moitié.

Excitatrices. — Le courant d'excitation des alternateurs est fourni par deux groupes convertisseurs Westinghouse, constitués chacun par un moteur asynchrone et une dynamo à courant continu, montés sur un socle commun et accouplés rigidement.

Le moteur, d'une puissance de 100 ch, est alimenté par des courants triphasés à la tension de 220 volts et d'une fréquence de 50 périodes. La vitesse angulaire en charge est de 970 t : m. Ces moteurs sont du type ouvert, à rotor bobiné

avec dispositif de mise en court-circuit des enroulements du rotor.

Lors des essais de réception, on a obtenu les résultats suivants :

Facteur de puissance à pleine charge.	0,89
Rendement à pleine charge.	89,4 0/0
Rendement à 3/4 de charge.	89,5 0/0.
— 1/2 charge.	88,4 0/0.

Après 8 heures 30 minutes de marche à pleine charge, l'élévation de température est de 45°, pour les enroulements du stator et de 26°, pour ceux du rotor.

La dynamo à courant continu a une puissance de 65 kw et, à la vitesse angulaire de 970 t : m, débite le courant à la tension de 125 volts; elle est excitée en dérivation. A pleine charge, elle a un rendement de 90 0/0; à 3/4 de charge, ce rendement est encore de 89 0/0 et de 86,5 0/0 à demi-charge.

Le rendement du groupe moteur-génératrice est de 80,4 0/0 à pleine charge.

Les alternateurs débitant le courant à la tension de 5000 volts, il a été nécessaire d'abaisser cette tension à 200 volts pour alimenter les moteurs des excitatrices. A cet effet, on a installé des transformateurs triphasés de 100 kva de puissance. Ces transformateurs sont immergés dans l'huile et sont munis d'un dispositif de refroidissement automatique. Leur circuit secondaire est monté en étoile. Il y a trois transformateurs triphasés installés dans les sous-sols de l'usine. Deux sont affectés aux groupes électrogènes d'excitation et le troisième alimente le circuit d'éclairage de l'usine, les batteries d'allumage des moteurs et les services auxiliaires.

Ils fonctionnent à pleine charge pendant vingt-quatre heures consécutives sans que leur élévation de température dépasse 50°. Ils ont un rendement de 97,2 0/0 à pleine charge, de 96,5 0/0 à 3/4 de charge et de 96,4 0/0 à demi-charge.

Tableau de distribution. — Le tableau de distribution sert à assurer la commande des différentes machines, leur mise en parallèle avec celles de l'ancienne usine et la mise en circuit de 6 feeders à 5000 volts pour le transport de l'énergie.

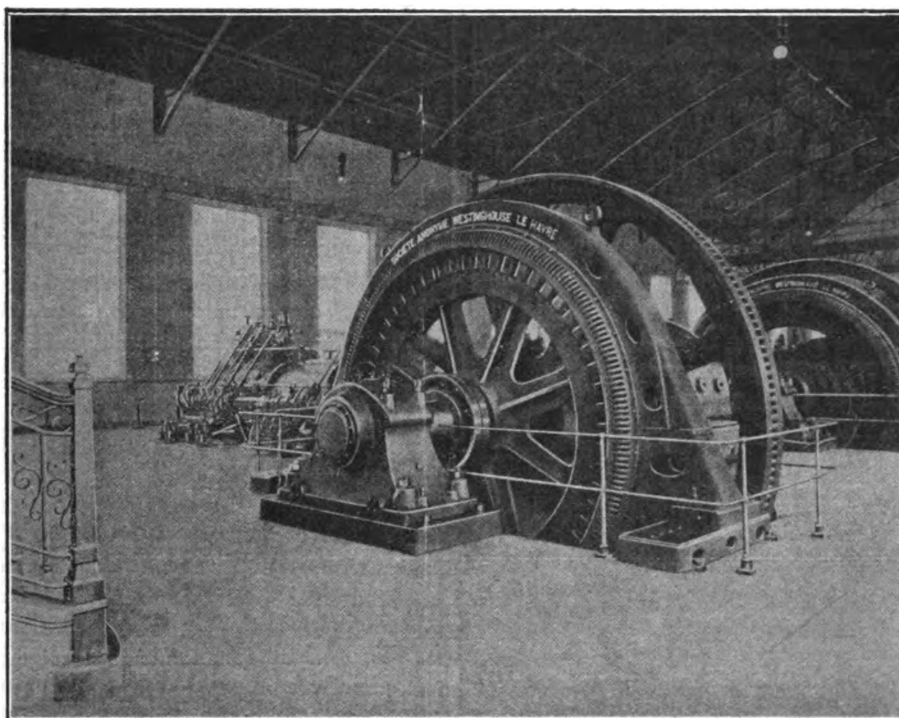


Fig. 293.

Ce tableau se compose de deux parties : un châssis à haute tension et des panneaux à basse tension pour les instruments de mesure et les appareils de manœuvre.

Le châssis à haute tension est constitué par une série de cellules et de galeries séparées les unes des autres par des cloisons en ciment armé. Chaque appareil est installé dans une cellule spéciale avec cloisonnements verticaux et horizontaux. La traversée des cloisonnements par les conducteurs se fait au moyen de tubes en porcelaine. Ce châssis comporte, pour chacun des

13 circuits triphasés d'alternateurs, de transformateurs et de feeders, une série de 3 galeries affectées chacune à un des câbles d'un système triphasé qui pénètrent, à différentes hauteurs, dans les cellules renfermant les appareils à haute tension du circuit auquel ils appartiennent.

Les câbles armés, venant des alternateurs, pénètrent, à la base du châssis, dans une boîte de jonction où ils se séparent en trois circuits correspondant chacun à une des phases. Chacun de ces circuits est ensuite relié successivement aux transformateurs de mesure, à un disjoncteur à huile commandé à distance et à deux jeux de sectionneurs, permettant d'envoyer le courant sur

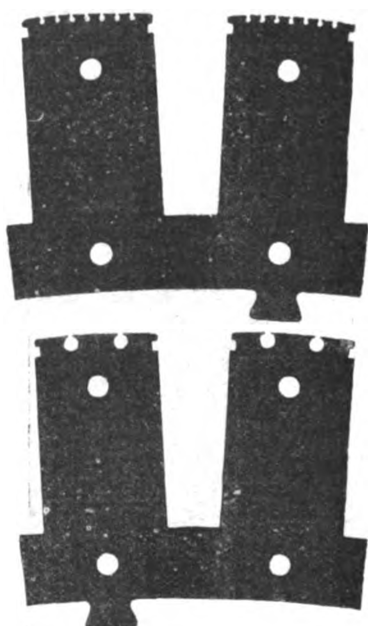


Fig 291

l'une ou l'autre des deux séries de barres collectrices qui sont étagées en ligne horizontale.

Une dérivation est établie avant le disjoncteur pour alimenter les transformateurs montés en dérivation et leurs fusibles.

La disposition adoptée, consistant à placer les disjoncteurs et les transformateurs d'un côté et les fusibles et les barres collectrices de l'autre, permet au surveillant de voir la position de fonctionnement du disjoncteur quand il veut ouvrir l'un des sectionneurs des barres collectrices. Les cellules et les galeries sont séparées par un vaste couloir de 2,20 m de largeur, ce qui permet de procéder à la visite, aux réparations et à l'entretien sans être gêné par les autres circuits en service. Les galeries de montée des câbles, établies dans le châssis du côté de la salle des machines, sont fermées par des portes en verre armé démontables.

De l'autre côté des galeries où se trouvent les barres collectrices, on a ménagé un couloir de 2 m environ de largeur, autour duquel circulent, dans des plans verticaux, les câbles de liaison des deux jeux de barre, afin d'éviter tout croisement.

A gauche du châssis des alternateurs est installé le châssis à haute tension des transformateurs.

Les transformateurs sont installés dans le sous-sol de la salle des machines; ils sont montés sur roulettes et rails, ce qui permet, en cas d'accident, de les sortir très facilement en les roulant sur un petit chariot qui longe, sur les rails, un couloir longitudinal voisin de la salle des machines.

Les circuits à basse tension des transformateurs sont reliés par des câbles isolés aux panneaux placés au niveau de la salle des machines.

Les départs des feeders sont disposés comme le châssis des alternateurs, c'est-à-dire que les transformateurs de mesure et les disjoncteurs à huile sont placés d'un côté du couloir, tandis que les barres collectrices, logées dans 6 galeries horizontales, sont sur le côté opposé.

Dans le sous-sol, au droit des départs de lignes, sont installées les bobines de self, les interrupteurs de sectionnement, les limiteurs de tension du type Wurtz et les boîtes de départ pour câble armé.

La masse de tous les appareils est reliée à un câble de mise à la terre.

Chaque série de trois galeries triphasées correspond sur le tableau à basse tension à un panneau qui porte tous les instruments de mesure et les appareils de commande. Les instruments de mesure sont alimentés par des transformateurs; les appareils de commande sont soigneusement isolés.

Le châssis à basse tension se compose de 24 panneaux de marbre verticaux. La galerie de service dominant la salle des machines en comporte 18; 5 autres sont placés au niveau de la salle et le dernier est installé dans le sous-sol.

Les 18 panneaux de la galerie sont les suivants :

1 panneau pour les appareils enregistreurs;

2 panneaux pour la commande des transformateurs des deux groupes d'excitation;

1 panneau de réserve pour le troisième groupe d'excitation;

1 panneau de commande du transformateur des services auxiliaires;

3 panneaux pour les futurs alternateurs;

3 panneaux pour les alternateurs installés;

1 panneau pour le couplage avec l'usine ancienne;

6 panneaux pour les feeders.

Le panneau des appareils enregistreurs comprend 1 voltmètre, 1 ampèremètre et 1 wattmètre qui permettent de se rendre compte de la marche de l'usine aux divers instants de la journée.

Les panneaux des transformateurs des groupes d'excitation et des services auxiliaires comportent 1 ou 2 ampèremètres, 1 disjoncteur à huile et 1 relais à temps limité.

Les 3 panneaux des alternateurs sont munis chacun de 2 ampèremètres, de 1 wattmètre, de 1 bouton de synchronisme, des commutateurs de voltmètres et de fréquencemètre, de 1 interrupteur de champ avec rhéostat, de 1 relais à retour de courant et de 1 disjoncteur à huile à déclenchement différé par un relais à temps limité.

Le panneau de couplage avec l'ancienne usine est semblable au précédent, sauf qu'il ne comporte par les appareils de champ et qu'il n'a que 1 ampèremètre.

Les panneaux de feeders sont munis chacun de 2 ampèremètres et de 1 disjoncteur à huile avec relais unipolaire à temps limité; 3 d'entre eux sont équipés pour 2500 kva et les 3 autres pour 1250 kva.

2 bras, fixés au milieu du tableau et transversalement, portent, l'un 2 voltmètres lumineux et l'autre 1 fréquencemètre double avec indicateur de synchronisme.

Les 5 panneaux montés au niveau de la salle des machines ont reçu les affectations suivantes : 2 commandent les deux groupes d'excitation et portent chacun 1 ampèremètre, 1 disjoncteur à maximum, 1 rhéostat d'excitation, 1 commutateur de voltmètre et 1 interrupteur unipolaire; ces différents appareils sont montés sur le circuit de la génératrice; sur un tableau de marbre placé au dessous se trouve un démarreur triphasé pour le moteur asynchrone.

Entre ces 2 panneaux, on a réservé 1 panneau vide destiné à recevoir ultérieurement les appareils de commande du troisième groupe d'excitation.

Le quatrième panneau, portant 6 interrupteurs bipolaires et des coupe-circuit fusibles, sert à la commande de l'éclairage de l'usine.

Enfin, le cinquième panneau commande les circuits d'allumage des moteurs à gaz, ainsi que les circuits des batteries d'accumulateurs. Il comprend 1 indicateur de sens du courant permettant de reconnaître la batterie en charge et celle en service pour l'allumage; 3 ampèremètres, 1 voltmètre avec 2 commutateurs, 2 interrupteurs tripolaires, 3 interrupteurs bipolaires à double direction et les 2 rhéostats des petites génératrices; 1 voltmètre, monté sur un bras mobile à gauche de ces panneaux, sert à mettre en parallèle les groupes d'excitation.

Quant au panneau placé dans le sous-sol, il assure le service des petits moteurs de l'usine; il porte 4 ampèremètres et 4 interrupteurs avec fusibles.

Toutes les connexions à haute tension sont établies en fil nu, tendu sur des isolateurs fixés sur des ferrures scellées dans les cloisonnements. Les divers tronçons sont reliés par des serre-fils disposés en vue d'un démontage facile. Les traversées des cloisons se font dans des tubes de porcelaine, préalablement essayés à la tension de 25 000 volts.

Les connexions à basse tension des transformateurs avec les instruments de mesure sont établies en fil isolé enfermé dans des tubes Bergmann.

Les alternateurs sont reliés à leurs panneaux respectifs par du câble armé à trois conducteurs symétriques; ces câbles sont tendus sur des isolateurs fixés à la voûte du sous-sol; il en est de même pour les connexions des groupes d'excitation.

Les tuyauteries des moteurs à gaz, les batteries d'allumage, les groupes convertisseurs pour la charge des accumulateurs, un compresseur d'air et son réservoir, ainsi que le panneau de commande des services auxiliaires sont installés dans le sous-sol.

L'usine est munie d'un pont roulant à commande électrique qui peut circuler d'un bout à l'autre de la station pour effectuer les manœuvres et les démontages.

Depuis un an qu'elle a été mise en marche, cette usine fonctionne dans d'excellentes conditions.

La consommation moyenne de gaz est d'environ 0,865 m^3 par kilowatt-heure pour une charge légèrement inférieure à la pleine charge. Ce gaz a un pouvoir calorifique de 3650 calories.

Notes sur les Tramways électriques en Angleterre.

Pendant ce dernier semestre, on s'est plus que jamais occupé des systèmes de tramways à contact superficiel. La condamnation du procédé Dolter, à Torquay, par le Board of Trade, pour son refus de renouveler sa licence pour l'exploitation de sa section sous la condition de perfectionnements apportés dans le nombre des plots actifs, a provoqué de longs arbitrages et expertises en vue de savoir si le Conseil de Torquay avait illégamment consenti à la conversion de la section incriminée en ligne à trolley aérien. La compagnie des tramways était impatiente de faire cette conversion et l'expert conclut dans sa décision à ce que, étant donné les circonstances spéciales, le consentement de la municipalité avait été régulièrement donné. Il est donc presque certain que cette conversion en ligne aérienne s'effectuera prochainement. Le système à contact G. B. qui donne d'excellents résultats à Lincoln et y fonctionne depuis de longues années, a été supprimé dans le quartier Est de la cité à Londres par le Conseil du Comté, pour ne s'être pas conformé aux prescriptions du Conseil. Cet incident vient d'être discuté longuement devant les tribunaux de Londres, le propriétaire et inventeur du système G. B. plaidant contre sir J. Benn, l'un des représentants influents du Conseil du Comté; cette affaire appartient plutôt à un genre politique.

La Corporation de Bournemouth vient de supprimer définitivement la section à caniveau souterrain qui avait été établie, il y a déjà plusieurs années, dans la partie centrale de la ville et une ligne à trolley aérien lui a été substituée dans un but d'économie et d'homogénéité. On aura ainsi un réseau de tramways fonctionnant d'une manière uniforme depuis Christchurch jusqu'à Poole (Dorset).

M. J. Rider, l'ingénieur en chef électricien du service des tramways du Conseil de Comté de Londres, a été envoyé dans l'Afrique du Sud remplir un poste important et a été remplacé par un administrateur-adjoint faisant office d'ingénieur, sous les ordres du directeur, M. Fell.

Au Congrès annuel de l'Association municipale des tramways, qui s'est tenu à Bradford, on a traité un certain nombre de questions intéressantes relativement aux lignes à trolley aérien, à leur construction et à leur administration.

Le président, M. J. Spencer, cite des statistiques officielles qui prouvent, à sa grande satisfaction, que les tramways municipaux, en Angleterre, sont, commercialement et pris en masse, parfaitement établis. Il estime que ces entreprises emploient directement un ensemble de 60 000 personnes. Il attire l'attention sur les possibilités immédiates d'étendre la traction urbaine et adjure les administrateurs de ne pas se consacrer exclusivement au trafic des voyageurs, comme ils le font pour la plupart, mais d'étudier et d'appliquer le trafic des marchandises. Si le Parlement, dit-il, est peu enclin à donner des nouvelles facilités aux tramways pour le transport des marchandises, c'est que les corporations qui ont obtenu ces facilités n'en ont, pour ainsi dire, pas fait usage. Le système de voitures à trolley sans rail, qui est adopté à Bradford, ne causera pas de préjudice aux tramways, ainsi que quelques-uns semblent le penser, mais bien plutôt étendra la sphère d'action des lignes à trolley. Il montre que l'ensemble des constructions de tramways en Angleterre ne s'est pas arrêté parce que tel ou tel district n'avait pas les facilités nécessaires, mais parce que, souvent, il était financièrement impossible de procéder à de telles installations là où la population est si peu dense qu'elle ne peut supporter une dépense de 14 à 15 000 livres par mille de tramways.

Il faut aussi se rappeler, relativement aux lignes de voitures à trolley sans rail, que, dans ce cas, le capital dépensé dans le travail d'établissement est si faible que l'épouvantail ordinaire des intérêts à payer et du fonds de réserve est pour ainsi dire non existant. Après avoir adressé des félicitations aux promoteurs de la navigation aérienne, « le système réellement sans rail », M. Spencer fait allusion au procédé monorail et à l'emploi du gyroscope comme ouvrant de nouvelles possibilités dignes de l'attention des ingénieurs de tramways et même de chemin de fer.

L'accumulateur perfectionné qui a été si souvent promis ne serait jamais si bienvenu que par l'administrateur des tramways municipaux qui reconnaît que le fil à trolley et le poteau ne peuvent être le dernier mot du progrès comme appareil de transmission dans la traction urbaine, mais plutôt un expédient pratique et jusqu'ici le plus économique. Les inventeurs et les constructeurs de batteries s'efforcent d'effectuer des progrès, le moteur en subit également et son rendement

augmente. Jadis, il y a huit ans à peine, le moteur de traction ne donnait qu'un rendement bien inférieur à celui de son congénère employé dans les travaux fixes ; l'introduction des pôles de commutation et les nouvelles méthodes de commande ont augmenté le rendement de tout le matériel moteur; des constructeurs maintenant garantissent un rendement électrique 10 et 12 0/0 plus élevé que précédemment; les constructeurs de trucks et de châssis permettent également de réaliser des économies de 10 à 15 0/0 dans la consommation de l'énergie. Dans les différentes directions, on tend toujours à réduire l'énergie consommée par tonne de matériel remorqué. M. Spencer n'envisage donc pas comme déraisonnable d'avoir prochainement des voitures remorquées par 50 0/0 de moins de puissance qu'actuellement, car si alors la batterie future était d'un poids moitié moindre pour la même capacité, on pourrait entrevoir d'intéressantes applications et transformations. Il faut d'ailleurs remarquer que si une réduction de 50 0/0 paraît trop énorme, on doit compter déjà sur une dépense de 40 0/0 de l'énergie fournie aux voitures et absorbée par l'usure des freins et des bandages. Le système de régénération ou de récupération n'est pas d'ailleurs tout à fait mort, et l'avenir pourra être le témoin de progrès accomplis dans ce sens. M. Spencer parle ensuite de la question si discutée de l'usure des rails et dit que la commission spéciale de l'Association a réuni à ce sujet un grand nombre de chiffres et d'observations.

« Les tramways et les voies de communication dans une ville », tel est le titre d'un sujet traité par M. A. Baker, l'administrateur général des tramways municipaux de Birmingham. Il pose d'abord cet axiome que les moyens de communication dans une ville sont le principe essentiel d'une bonne organisation urbaine. Les frais d'exploitation d'une ligne de tramway ne peuvent guère être réduits en dessous du chiffre obtenu actuellement, car la marge des profits est trop étroite. C'est ainsi qu'à Birmingham il faut transporter 10 voyageurs avant de réaliser un bénéfice de 0,10 fr. M. Baker, qui a étudié sur le continent les organisations urbaines, montre que les nouvelles rues ou avenues ont été faites larges en prévision des lignes de tramways; l'avantage est alors énorme. La largeur requise pour une double ligne de tramway à voie normale est de 5,18. Si la largeur carrossable de toutes les nouvelles avenues présentaient un minimum de 27,75 m, il y aurait grandement la place d'établir une voie de tramway; en effet, une rue de cette dimension permettrait d'établir deux passages de piétons de 3,05 m de large, deux passages pour voitures de 7,30 m et une voie pour tramways ayant 7 m de large; en outre, cette dernière dimension assurerait deux passages snpplémentaires de 0,90 m permettant aux voyageurs de descendre des tramways en toute sécurité au lieu de les exposer à circuler sur les passages des voitures. Une bordure d'arbres compléterait l'avenue.

Le conférencier examine ensuite quelle est l'organisation qui coûterait le meilleur marché et serait la plus pratique. L'opinion de M. Baker est complètement différente de celle de M. Spencer ; il pense que dans les districts qui peuvent donner quelque signe de développement, il serait préférable d'établir un tramway que des voitures à trolley sans rail et faire face aux pertes pendant un an ou deux jusqu'à ce que les recettes deviennent rémunératrices.

Les voitures à trolley sans rail ne peuvent jamais convenir au transport d'un grand nombre de voyageurs comme les tramways et ce serait folie d'installer un réseau de ce genre dans un district qui peut, dans deux ou trois ans fournir, le contingent nécessaire à l'organisation d'un mode réel de transport en commum. Le seul cas où le trolley sans rail peut être utilisé ne se trouve guère que dans les districts qui ne peuvent devenir capables de se développer.

L'alderman Flint commence ensuite sa conférence sur « la première décade du fonctionnement des tramways municipaux ». Le travail est plutôt d'intérêt général que technique, il contient des chiffres et des tableaux montrant les progrès réalisés dans la construction des tramways, dans les salaires et heures de travail des employés; il parle aussi des villes qui possèdent des stations génératrices mixtes pour l'éclairage et la traction et des bénéfices qu'elles peuvent obtenir ou des pertes subies. M. Flint déclare que toutes les administrations de tramways devraient étudier sérieusement tous les besoins croissants des réseaux en vue de les uniformiser dans la mesure du possible. MM. Cross, Aclaud, Pringle et Smith présentent alors conjointement un travail sur la lubrification des coussinets et engrenages des tramways; puis c'est M. Dawson qui entretient ses auditeurs de la durée des sabots de freins et des bandages de roues. Une question a été soulevée à Manchester relativement aux droits de la corporation qui possède et exploite un réseau étendu de tramways à trolley et qui construit elle-même ses voitures. Selon les règlements actuels, il semble que la commission des tramways ont ce droit, mais les contribuables de la ville, qui sont opposés d'intérêts aux affaires

industrielles de la corporation, puisque celle-ci leur fait concurrence, prétendent que ces règlements ne leur donnent pas le droit de construire les voitures. Cependant la corporation achève actuellement de mettre en service 50 premières voitures construites dans ses ateliers; elle fait les châssis et achète les équipements ainsi que plusieurs autres grandes villes l'ont récemment fait. M. Mac Elroy, l'administrateur du service des tramways, dit que les avantages ressortant de la construction des voitures par les municipalités sont : 1° une grande économie dans les frais d'établissement; 2° la création d'une source de travail; 3° la garantie d'un matériel de meilleure qualité que pour les voitures construites par des maisons particulières.

Au congrès de l'Institution des ingénieurs mécaniciens de Londres, M. L. Legros a passé en revue les progrès réalisés dans la traction depuis ces dernières années. Au sujet des voitures et tramways actionnés électriquement, le conférencier fait remarquer que dans la ville de Londres, il ne reste plus que 32 milles à simple voie exploitée par des chevaux. Les lignes électriques du Conseil de comté de Londres comptent 121 milles de route, ou 237 milles de simple voie au total. En parlant des lignes à câbles, il cite celles de Brigton et de Highgate Hill maintenant électrifiées qui ont des pertes de 9 0/0 et qui ont été inaugurées à nouveau en mars 1910. Les tramways actionnés par moteurs à gaz comme ceux de Blackpool et de Manchester ont été également électrifiés. Cependant M. Legros est d'avis que les tramways pourraient être actionnés avantageusement par des moteurs à grande vitesse employant le gaz des villes comme combustible au lieu du pétrole et que le prix de premier établissement de la ligne serait de beaucoup moins élevé que celui d'une ligne électrique. D'après sa propre expérience il déclare, qu'en outre, les frais de fonctionnement et d'entretien seraient bien moindres également qu'avec la traction électrique et que les lignes à service léger pourraient fonctionner avec bien plus d'avantages au moyen du moteur à explosions. Il fait remarquer qu'il est possible maintenant de parcourir Londres par tramways entièrement électriques de Uxbridge à l'ouest à Greenhite à l'est et de Purley au sud à Waltham Abbey au nord, soit une distance totale de 26 milles environ.

Après avoir cité les quelques sections alimentées par voitures à trolley sans rails, il examine quelques autres questions telles que, par exemple, la rivalité existant entre les différentes espèces de traction mécanique; à ce sujet, il dit: « Les seules classes entre lesquelles une rivalité sérieuse peut être remarquée sont les autobus et les tramways électriques. On a constaté que là où un service d'autobus a fonctionné avec succès, l'installation d'un tramway électrique a ordinairement provoqué un changement d'itinéraire de ces autobus. L'inconvénient n'est pas très grave, car, à l'encontre des tramways, les autobus ne sont pas attachés à une voie fixe. Quant aux frais d'établissement, ils sont à peu près les mêmes, qu'il s'agisse d'autobus ou de tramways; aussi les les premiers rendront-ils plus de services là où le trafic n'est pas très dense. Enfin l'avènement et l'introduction des voitures à trolley sans rail dans plusieurs endroits fait prévoir à certaines municipalités un arrêt et une limite dans l'extension des tramways électriques. »

BRIDGE.

Chronique, Extraits, Analyses et Compte-rendus

DIVERS

Les minerais de tungstène dans la péninsule ibérique.

La revue *Ingenieria* de Madrid publie une intéressante étude de M. R. S. Lozano, ingénieur des mines, de laquelle il appert que des minerais de tungstène se rencontrent, tant en Espagne que dans le nord du Portugal, sur une étendue de 157 500 km². Actuellement la péninsule ibérique exporte plus de 1000 tonnes de ce minerai chaque année (Espagne : 300 à 400 tonnes; Portugal 600 à 700 tonnes), c'est-à-dire à peu près le quart de la production mondiale. Si l'on considère que le grand massif granitique de la région occidentale de la Péninsule n'a pas été encore complètement exploré et que l'exploitation rationnelle et industrielle des gisements déjà connus est fort loin d'avoir atteint son complet développement, faute de capitaux suffisants, on est autorisé à croire, suivant M. Lozano, que le massif en question pourra un jour subvenir, à lui seul, aux besoins du marché européen. — G.

ÉCLAIRAGE

Un éclairage électrique presque gratuit.

La revue *Elektrische und Maschinelle Betriebe* annonce la récente création, au capital de 287 500 fr, d'une Société d'éclairage dite *Beleuchtungs-Gesellschaft* qui se propose, entre autres objets, de donner de l'éclairage électrique presque gratuitement. A cet effet, la Société en question doit exploiter un appareil qui, substitué aux rhéostats ordinairement employés en avant des lampes à arc, permet de combiner avec lesdites lampes à arc des lampes à incandescence. Ces dernières seront alimentées par l'énergie électrique aujourd'hui convertie en chaleur et ainsi dissipée dans le rhéostat; par suite, elles brûleront sans presque occasionner de dépenses. Partout où fonctionnent des lampes à arc, l'appareil en question doit donc permettre de réaliser une économie sensible en donnant la possibilité de transformer en lumière le courant aujourd'hui gaspillé en pure perte. Cet appareil comporte un montage des plus simples, et comme la Société précitée se propose non pas de le vendre, mais seulement de le donner en location à ses clients, ces derniers n'auront à supporter, de ce chef, que des frais annuels peu élevés.

En connexion avec l'aménagement de son dispositif d'éclairage presque gratuit, la même entreprise se charge de l'entretien des lampes à arc et des lampes à incandescence ainsi que de la fourniture gratuite de ces dernières, en sorte que les abonnés, après avoir acquitté le montant de la location annuelle de l'appareil et des frais minimes de montage, n'auront plus à se livrer à d'autres débours et bénéficieront, en fin de compte, d'une réduction de dépense en courant et en lampes à incandescence.

Indépendamment de l'exploitation de son appareil spécial pour lequel elle détient un brevet, la Société d'éclairage doit construire et vendre des lampes dites *de travail*. Il s'agit de lampes destinées aux dactylographes, à ceux qui utilisent des machines à calculer, aux dessinateurs, aux comptables, etc., lesquelles, sans apporter aucune pertubation à l'éclairage général, peuvent se régler en sorte d'éclairer de façon convenable, sans provoquer l'éblouissement, l'objet du travail. Grâce à un dispositif breveté d'articulation, les lampes en question se déplacent sans le moindre ébranlement: elles peuvent donc recevoir des filaments métalliques qui consomment moins d'énergie que les filaments de charbon. — G.

La lampe à filament métallique Iota.

La *Schweizerische Elektrotechniche Zeitschrift* signale une nouvelle lampe à filament métallique, dite *Iota*, qui serait extraordinairement résistante aux chocs et qui, par suite, se prête à l'éclairage économique des voitures de tramways. Cette lampe, construite par la fabrique allemande *Regina*, a figuré à l'Exposition de Bruxelles. Elle aurait une durée de combustion de 2000 heures, grâce à la préparation spéciale à laquelle on soumet son filament. — G.

L'éclairage électrique au néon.

La façade du Grand Palais, aux Champs-Elysées, a été éclairée, pendant la durée du Salon de l'Automobile, par des tubes au néon raréfié donnant une belle lumière rouge.

M. G. Claude, dont les travaux sur l'air liquide sont bien connus, est parvenu à extraire industriellement le néon des parties les plus volatiles de l'air liquéfié.

La consommation d'énergie électrique avec ce mode d'éclairage ne dépasserait pas 0,6 watt par bougie.

L'installation du Grand Palais comportait 4 tubes ayant chacun 36 m de longueur et a été effectuée par la Société de la lumière Moore qui a déjà éclairé certaines parties des magasins des Galeries Lafayette avec des tubes Moore contenant de l'azote raréfié.

Le néon est un des gaz rares de l'air dans la composition duquel il entre pour un soixante-millième. Il jouit de propriétés tout à fait remarquables au point de vue de la luminescence. Un simple tube de verre, contenant un globule de mercure et un peu de néon, s'emplit d'une pluie de feu quand on l'agite dans l'obscurité. C'est cette propriété qui a été utilisée par M. G. Claude. Des tubes contenant ce gaz raréfié fournissent, sous l'action du courant, une lumière orangée très vive, convenant parfaitement pour l'éclairage des théâtres, des halls, des ateliers, etc. Chacun des tubes installés au Grand Palais produit un éclairement de 8000 bougies environ. — K.

L'éclairage électrique sans fil.

L'Exposition d'électricité de Chama, petite ville des Etats-Unis, présente une curieuse application. Elle est, dit le *Journal des Brevets*, la première application publique d'un nouveau procédé d'éclairage électrique par le courant sans fil.

Grâce à un procédé découvert par M. le Dr Frederick Millener, ingénieur électricien du chemin de fer Union Pacific, procédé qui demeure secret pour quelque temps, cette Exposition est éclairée, chaque soir, par 4000 lampes à incandescence, auxquelles le courant est envoyé sans fil, de la station électrique de Fort-Ohama, distante de près de 10 km.

L'électricien a pour collaborateur le lieutenant-colonel Glassford, du corps des signaux électriques, ce qui prouve qu'aucune supercherie n'existe et que nous sommes bien en présence d'une invention sérieuse et des plus remarquables.

Curieuse application des enseignes lumineuses.

Jusqu'ici, quand un Londonien avait besoin d'une voiture au sortir du club ou du théâtre, il devait s'adresser à un policeman, qui lançait un certain nombre de coups de sifflet selon la nature du véhicule requis : deux coups pour un hansom, trois pour un fiacre à quatre roues, quatre pour un *auto-taxi*. Les garçons des hôtels convenables étaient autorisés à posséder des sifflets de police et à s'en servir pour héler les cochers. Cette curieuse coutume aura bientôt vécu. Pour la remplacer, les grands hôtels de Londres ont adopté un dispositif des plus ingénieux. Au-dessus de la principale porte de l'établissement se dresse une enseigne lumineuse comportant trois signes, qu'on illumine instantanément selon la demande formulée par le client. La lettre T demande un « taxi-auto », la lettre H, un hansom, la lettre F un *four-weler* ou voiture à quatre roues. L'innovation paraîtra d'autant plus pratique que les règlements de police de la capitale anglaise interdisent formellement aux voitures publiques de stationner dans la rue.

Bibliographie

Lignes électriques souterraines. *Etudes, pose, essais et recherches de défauts*, par Ph. Girardet et W. Dubi. 1 volume, format 25 × 16 cm, de 208 pages, avec 48 figures. Prix 5 fr (Paris, librairie Gauthier-Villars).

Peu de traités ont été publiés sur les canalisations électriques et principalement sur les canalisations souterraines.

Comme le disent les auteurs dans leur préface, « les premiers réseaux urbains d'énergie électrique furent aériens, sauf dans les très grandes villes. Ce système fut bien vite abandonné en raison de ses nombreux inconvénients dont les principaux sont que le rayon d'action est forcément faible, car il est dangereux d'admettre sur les maisons des tensions élevées; que l'entretien des réseaux aériens est fort dispendieux, que l'exploitation est peu sûre; que les orages et les vents violents provoquent souvent soit la chute des fils, soit des courts-circuits; enfin de plus en plus et avec raison, les municipalités interdisent les fils aériens pour des raisons d'esthétique et de sécurité (en cas d'incendie notamment, les fils aériens peuvent être forts gênants).

« Il est donc aujourd'hui tout à fait anormal d'admettre des canalisations aériennes dans l'intérieur des grandes villes et, en fait, les réseaux aériens ne se tolèrent plus guère que dans les villes peu denses où les rues ne se prêtent pas à l'établissement d'un réseau souterrain.

« Le problème des canalisations souterraines s'était d'ailleurs posé, dès le début des distributions urbaines, pour les très grandes villes où il était matériellement impossible de poser des fils aériens (comme à Paris, à Lyon, à Londres, etc.).

« Ces premières canalisations furent à basse tension et bien des systèmes plus incommodes et plus coûteux les uns que les autres furent tour à tour préconisés et expérimentés. Quelques-uns donnaient bien satisfaction, mais leur prix d'établissement, très élevé, réduisait leur emploi aux centres extrêmement denses. Il y eut toute une évolution dont nous n'avons pas à faire ici l'historique, et aujourd'hui on s'en tient à un système à peu près uniquement employé en Europe, celui des câbles armés enfouis directement dans le sol. »

Donc, les canalisations souterraines sont celles qui se prêtent le mieux à l'établissement des réseaux de distribution, surtout aujourd'hui où l'on peut établir des câbles se prêtant à toutes les tensions en établissant judicieusement le choix de l'isolant et son épaisseur.

Les 16 chapitres qui constituent le travail très utile et très intéressant de MM. Girardet et Dubi sont consacrés aux sujets suivants :

Chap. I. *Considérations générales.* Inconvénients des réseaux aériens urbains. — Chap. II. *Câbles armés.* Composition. Tensions de service. Avantage des câbles armés. Pose et achat des câbles. Marché. — Chap. III. *Les Boites.* Boites de jonction, de dérivation, d'extrémite, de distribution et de coupure véritables. — Chap. IV. *Essais des câbles avant et après la pose.* Mesure de la résistance du cuivre. Essais d'isolement, de capacité. Essais sous tension. Procès-verbaux. — Chap. V. *Etude d'un réseau.* Difficulté de cette étude. Systèmes de distribution. Etude du tracé. Etablissement des dossiers administratifs. — Chap. VI. *Préparation des travaux.* Approvisionnement. Rapidité des travaux. — Chap. VII. *Exécution des tranchées et pose du câble.* Fixation du type des tranchées. Travaux donnés à l'entreprise. Exécution directe. Chap. VIII. *Etablissement des boites souterraines.* — Chap. IX. *Comptabilité.* — Chap. X. *Recherche des défauts des câbles.* — Chap. XI. *Méthode dite « de la boucle » ou « du pont ».* — Chap. XII. *Méthode de la résistance absolue.* — Chap. XIII. *Méthode de la capacité.* — Chap. XIV. *Méthode de la chute de tension.* — Chap. XV. *Considérations diverses sur les méthodes de recherches des défauts.* — Chap. XVI. *Exemples pratiques.* Méthode de la boucle avec pont en fil d'acier. Méthode de la résistance absolue. Méthode de la capacité. Exemple de deux défauts différents sur le même feeder.

Adresses relatives aux appareils décrits dans le présent numéro.

Appareils « Apicea » : Société anonyme Apicea, 31, rue Mogador, à Paris.

Phasemètre Hartmann et Braun : MM. Richard Heller et Cie, 18, cité Trévise, à Paris.

Le Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S^T-JACQUES.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME XL

Accumulateurs.

Alternateurs.

Appareillage et outillage.

Applications diverses.

Bibliographie.

Canalisations.

Distribution de l'énergie.

Divers.

Dynamos.

Eclairage et lampes.

Electrochimie.

Electrothermie.

Expositions et congrès.

Force motrice.

Mesures.

Moteurs.

Piles.

Télégraphie. — Téléphonie. — Signaux.

Traction.

Transformateurs.

Usines génératrices.

TABLE DES NOMS D'AUTEURS

S

V

W

Z

PARIS. — L. DE SOYE, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

SOCIÉTÉ MACONNAISE D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

Société anonyme au capital de 200 000 francs.

Siège social à Azé (Saône-et-Loire).

Société anonyme constituée sous le régime de la législation française.

La publication de la constitution de la société a paru au *Bulletin annexe au Journal officiel* du 20 janvier 1908.

L'assemblée générale extraordinaire des actionnaires de la société mâconnaise d'éclairage électrique tenue le 9 avril 1910 a décidé que le capital social serait augmenté et porté à 350 000 fr., par l'émission au pair de 1500 actions de 100 fr. chacune dont le montant sera payable un quart lors de la souscription et le surplus au fur et à mesure des besoins de la société, par simple décision du conseil d'administration publiée dans un journal d'annonces légales de Mâcon, 15 jours avant la date fixée pour le versement. Ces actions seront soumises à toutes les prescrip-

Avis important.— Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

tions statutaires et seront assimilées à celles représentant le capital actuel. Toutefois, elles n'auront droit à l'intérêt du capital ou premier dividende qu'à partir des versements. Tout propriétaire de deux actions actuelles aura un droit de préférence à la souscription d'une action nouvelle. Ce droit devra être exercé dans la quinzaine d'un avis, que le conseil fera paraître dans un journal du siège social et dans un journal de Lyon.

Bilan au 31 décembre 1909.

Actif.

Espèces en caisse	1 155 80
Polices	42 50
Lignes, transformateurs et compteurs	120 195 55
Usine et aménagement	11 284 »
Matériel de l'usine et installation	48 959 45
Cautionnement	3 200 »
Frais de premier établissement	35 889 25
Apports	30 000 »
Débiteurs à l'inventaire	480 15
Pertes et profits (perte)	15 237 55
	266 444 25

Passif.

Banque de Lyon, son compte créditeur	45 458 85
Créditeurs à l'inventaire	19.360 40
Administrateurs	1 625 »
Capital	200 000 »
	266 444 25

Certifié pour copie conforme :

Le président du conseil d'administration,
Georges Jourde.



SOCIÉTÉ DE L'ACCUMULATEUR TUDOR

Société anonyme française, ayant son siège social à Paris, rue de la Bienfaisance, 26, et pour objet les accumulateurs électriques et matériel divers se rapportant à l'industrie de l'électricité et l'exploitation d'entreprises et concessions. Durée : 75 ans, à compter du 11 août 1900. Capital social : 2 200 000 fr. divisé en 2200 actions de 100 fr. chacune entièrement libérées, porté à 2 450 000 fr. par décision de l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires en date du 14 mai 1910, par la création de

2500 actions de 100 fr., émises à 150 fr. libérables en entier à la souscription. 10 0/0 des bénéfices en dehors des jetons de présence sont alloués au conseil d'administration. Les assemblées générales sont tenues au siège social ou dans tout autre local déterminé par le conseil d'administration ou par le ou les commissaires en cas d'urgence par un avis inséré 20 jours avant la réunions pour les assemblées extraordinaires et 15 jours pour les assemblées ordinaires dans un journal d'annonces légales de Paris.

Le délai de convocation est réduit pour es assemblées de vérification en cas d'augmentation du capital social à deux jours pour la première et à cinq jours francs pour la deuxième.

Copie certifiée conforme du bilan du 31 décembre 1909 qui sera soumis à l'assemblée générale annuelle à tenir dans le premier semestre de l'année courante.

L'un des administrateurs,
Adolphe Baux,
à Paris, rue de la Bienfaisance, 26.

Bilan au 31 décembre 1909.

Actif.

Usine et matériel		857 728 07
Matières premières, marchandises	615 465 39	
Titres en portefeuille	132 579 90	748 045 29
Caisses, banquiers, débiteurs divers		2 727 005 33
		4 332 778 69

Passif.

Capital		2 200 000 »
Réserves diverses	476 800 64	
Compte entretien de batteries	422 309 30	899 109 94
Créditeurs divers		721 178 59
Profits et pertes. Solde du compte		512 490 16
		4 332 778 69



Contre-maître électricien muni des meilleures références, demande place, de préférence dans l'appareillage. S'adresser à la rédaction de l'*Electricien*, 130, rue Lecourbe, Paris.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité.

410 966. — 24 mars 1909. — De Mailly-Chalon et Chantelot. — Radiotélautographe.

411 090. — 21 décembre 1909. — Blos. — Système de téléphone automatique.

411 195. — 31 décembre 1909. — Société dite Submarine Signal C°. — Perfectionnements apportés aux appareils de transmission de signaux sous-marins.

411 046. — 17 décembre 1909. — Morrison. — Batteries galvaniques réversibles.

411 152. — 17 décembre 1909. — Taylor. — Perfectionnements apportés aux dispositions destinées à décharger et charger les accumulateurs électriques.

411 156. — 30 décembre 1909. — Société dite J. Stone et C° Ltd et M. Darker. — Perfectionnements apportés aux accumulateurs électriques.

411 184. — 31 décembre 1909. — Fitz. — Générateurs électriques.

411 186. — 31 décembre 1909. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Dispositif pour le démarrage et le réglage de vitesse de moteurs électriques ou le réglage de la tension dans un réseau de distribution d'énergie électrique.

12 010/334 600. — 28 décembre 1909. — Becker. — Perfectionnements dans les accumulateurs électriques.

411 081. — 14 décembre 1909. — Navarre. — Appareil isolateur pour conducteurs électriques.

411 155. — 30 décembre 1909. — Surmont. — Résistances électriques avec carborundum et kaolin.

411 075. — 4 décembre 1909. — Louis. — Four électrique triphasé.

11 996/404 332. — 11 décembre 1909. — Société Schott et Gen, Verrerie d'Iéna. — Appareil d'électrolyse à anode liquide.

11 997/404 332. — 11 décembre 1909. — Société Schott et Gen, Verrerie d'Iéna. — Appareil d'électrolyse à anode liquide.

411 067. — 30 octobre 1909. — Seget. — Signal électrique pour chemins de fer.

411 172. — 31 décembre 1909. — Société industrielle de Delle. — Perfectionnements aux bougies d'allumage électrique pour moteurs à explosions.

411 229. — 3 janvier 1910. — Société Bisson, Bergès et Cie. — Commutateur automatique pour lignes aériennes de traction électrique.

411 274. — 4 janvier 1910. — Bankir. — Aiguillage aérien automatique pour tramways à trolley à voie unique.

411 239. — 3 janvier 1910. — Stille. — Relais téléphonique à double bobine.

411 349. — 7 janvier 1910. — Firme C. Lorenz A. G. — Dispositif de retenue et de protection pour les diaphragmes de capsules microphoniques.

411 365. — 7 janvier 1910. — Société The Pictorial Newspaper Cᵒ Ltd. — Perfectionnements à la phototélégraphie.

411 412. — 8 janvier 1910. — Nath. — Dispositif de protection pour appareils téléphoniques.

411 431. — 10 janvier 1910. — Cartier-St-René. — Récepteur pour appareil de télévision.

411 327. — 6 janvier 1910. — Société anonyme Westinghouse. — Alternateur polyphasé.

411 337. — 7 janvier 1910. — Cie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Dynamo à voltage indépendant de la vitesse.

411 394. — 8 janvier 1910. — Pourrier. — Commande des moteurs d'induction polyphasés par du courant alternatif monophasé transformé.

411 429. — 10 janvier 1910. — Société dite Morse Code Signal Cᵒ. — Dispositifs électromagnétiques.

411 441. — Société Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Dispositif pour la commande des machines électriques collectrices à courant alternatif à excitation shunt ou séparé.

411 442. — Raison sociale Fr. Krizik. — Appareil électromagnétique à courant alternatif pour la production de mouvements de mesure, de régulation de commande ou de réglage.

411 221. — 3 janvier 1910. — Quante. — Système combiné d'embout de fermeture et de boîte de jonction pour câbles électriques.

411 231. — 3 janvier 1910. — Société générale des huiles et fournitures industrielles l'Oleo. — Borne de contact électrique.

411 283. — 5 janvier 1910. — Société anonyme Westinghouse.

— Perfectionnements aux combinateurs ou contrôleurs pour moteurs électriques.

411 430. — 10 janvier 1910. — Chevreux. — Prise de courant électrique.

411 500. — 12 janvier 1910. — Kramer. — Transformateur à haute chute de potentiel avec un ou plusieurs trajets auxiliaires pour les lignes de force.

411 510. — 12 janvier 1910. — Société dite Franz Clouth Rheinische Gummiwaaren fabrik mit Beschrankter Haftung. — Isolateur pour conducteurs à haute tension.

411 547. — 14 janvier 1910. — Jaspar et Meller. — Régulateur automatique électromagnétique.

411 298. — 5 janvier 1910. — Mijnssen. — Feuilles fabriquées au moyen de l'acétycellulose et destinées plus spécialement à l'isolation électrique et à la photographie.

411 437. — 10 janvier 1910. — Vogel. — Four électrique pour la fusion de matières quartzeuses.

411 387. — 8 janvier 1910. — Heimann et Schaffer. — Mode de montage pour la mise en service de lampes à arc avec remplacement de la résistance additionnelle par des lampes à incandescence.

411 388. — 8 janvier 1910. — Heimann et Schaffer. — Mode de montage pour la mise en service de lampes à incandescence et de lampes à arc dans les installations à courant alternatif.

411 651. — 18 janvier 1910. — Société dite : Electro-Mecanical Works. — Appareil téléphonique à plusieurs directions.

411 897. — 24 janvier 1910. — Jahnke et Tate. — Perfectionnements apportés aux transmetteurs de téléphones.

411 589. — 15 janvier 1910. — Tuch. — Transformateur d'énergie électrique en énergie mécanique.

411 716. — 19 janvier 1910. — Société A. G. Brown, Boveri et Cie. — Dispositif pour le couplage automatique en parallèle de génératrices de courants alternatifs.

411 748. — 17 avril 1909. — Ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est. — Moteur monophasé série compensé.

12 064/375 219. — 15 janvier 1910. — Siemens, Schuckert, Werke A. G. m. b. H. — Disposition aux moteurs à collecteur à courant alternatif pour la compensation simultanée de la tension de réactance et de la tension de transformateur.

411 615. — 17 janvier 1910. — Raison sociale Osculati et Carini. — Joint pour conducteurs électriques.

411 652. — 18 janvier 1910. — Babcock. — Perfectionnements aux appareils électriques destinés à fournir à un circuit de ligne un courant continu qui change de sens périodiquement.

411 890. — 24 janvier 1910. — Blank et Steiner. — Transformateur automatique.

12 052/386 260. — 7 janvier 1910. — Delon. — Procédé et appareil servant à obtenir de très grandes différences de potentiel continues.

Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr. c.
Fers marchands	16 50
Fers à plancher	17 50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18 »
Fers à I pour planchers, 1re classe	19 »
Tôles n° 2	18 »

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.

Prix courant des métaux à Paris.

	fr. c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	146 50
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	145 25
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	153 »
Cuivre en cathodes	153 »
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cui-	

vre contenu, livr. Havre.	155 50
Etain Banka, livr. Havre ou Paris.	398 50
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris.	393 »
— Anglais Cornouailles, liv. Paris.	373 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre.	38 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris.	38 50
Zinc de Silésie, livraison Havre.	65 »
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre.	62 »
— — Paris.	61 75

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux.	53 »
Zinc laminé.	77 »
Cuivre rouge laminé.	197 50
— en tuyaux sans soudure.	237 50
Cuivre en fils.	192 50
Laiton laminé.	162 50
— en tuyaux sans soudure.	202 50
— en fils	162 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus).	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus).	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0.	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots.	1 95 à 2 »
En planches.	2 75 à 3 25
En tubes.	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre.	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu.	3 »

Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu. . . . . 7 »

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Abonnements individuels et de famille pour les côtes Nord et Sud de Bretagne.

Afin de permettre aux touristes ainsi qu'aux familles de s'installer sur une des plages de Bretagne et de rayonner de là sur les autres localités de cette région si variée et si intéressante, la Compagnie d'Orléans, d'accord avec les Chemins de fer de l'Etat (ancien réseau de l'Ouest), délivre du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre inclus, au départ de toute gare, station ou halte des deux réseaux (lignes de banlieue du réseau de l'Etat) (anciennes lignes de banlieue de la Compagnie de l'Ouest exceptées) des abonnements individuels et de famille de 1re et 2e classes pour les côtes Sud et Nord de Bretagne (gares des lignes du Croisic et de Guérande à Brest et de Brest à Granville par Lamballe, Dol et Folligny et des lignes d'embranchement vers la mer).

Ces abonnements comportent, en outre du trajet d'aller et retour à ces côtes avec arrêts intermédiaires facultatifs, la faculté de circuler à volonté sur les lignes des côtes Sud et Nord de Bretagne; ils sont valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux fois d'un mois moyennant un supplément de 25 0/0 du prix initial pour chaque période, sans que la validité puisse en aucun cas dépasser le 15 novembre.

Le prix des cartes d'abonnement est de 95 francs en 2e classe et de 130 francs en 1re classe lorsque la distance pour les parcours (aller et retour) n'excède pas 1000 kilomètres en dehors

des points de libre circulation. Au-delà de 1000 kilomètres, le prix est augmenté de 0 fr. 045 et de 0 fr. 065 (en 1re et 2e classes) par kilomètre en sus.

Des réductions allant jusqu'à 50 0/0 sont consenties en faveur des membres d'une même famille.

Demander les billets (individuels ou collectifs), quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Nota. — Il peut être délivré à un ou plusieurs voyageurs inscrits sur un billet collectif de stations thermales et en même temps que ce billet, une carte d'identité sur la présentation de

laquelle le titulaire sera admis à voyager isolément (sans arrêt), à moitié prix du tarif général, pendant la durée de la villégiature de la famille entre le point de départ et le lieu de destination mentionné sur le billet collectif.

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré* de son réseau pour 1910 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé *franco* à domicile contre l'envoi préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gra-

vures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Stations thermales desservies par le réseau P.-L.-M. (Aix-les-Bains, Chatelguyon (Riom), Evian-les-Bains, Genève, Menthon (lac d'Annecy), Uriage (Grenoble), Royat, SainGert-vais, Thonon-les-Bains, Vals, Vichy, etc...).

Billets d'aller et retour collectifs (*de famille*), 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours avec faculté de prolongation, délivrés du 1er mai au 15 octobre, dans toutes les gares du réseau P.-L.-M. aux familles d'au moins trois personnes voyageant ensemble.

Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix. — Les deux premières personnes paient le tarif général, la 3e bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la 4e et les suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Arrêts facultatifs aux gares de l'itinéraire.

Gazette de l'Électricien

Association amicale des Ingénieurs Electriciens.

SÉANCE DU 31 MAI 1910

La séance est ouverte à 1 h. 15, sous la présidence de M. A. Grille.

Sont présents :

MM. Armagnat, Aufière, Augé, Bainville, Blondin, Chartier, Delaux, Desgranges, Espir, Goisot, de Grièges, Grille, Guérin, Guillaume, Guittard, Hérard, Hinstin, Iliyne-Berline, Lacarrière, Leclanché, Lehmann, Lépine, Lestrade, Lévy (Lucien), Meyer (Marcel), Pinat, Pornon, René, Robert, Roche-Grandjean, Sack, Sartiaux, Sausse, Tournaire (Charles).

Sont excusés :

MM. Dinin, Gobert fils, Isbert, Nelson-Uhry, L. Tournaire, Traizet.

Sont admis comme membres titulaires :

MM. Diény (Paul), ingénieur-électricien, 28, faubourg Saint-Jacques, Paris.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Sidot (Auguste), ingénieur A et M, constructeur électricien, 12 et 14, rue Bridaine, Paris.

Est présenté comme membre titulaire :

M. Cluzeau (Bernard), directeur de la Compagnie des eaux et d'électricité de l'Indo-Chine, 11 *bis*, rue Cernuschi, Paris.

L'Assemblée accepte les démissions de MM. Duchâtel et Tessier du Cros.

M. le Président rend compte de l'état des souscriptions pour la publicité dans l'Annuaire. Il est certain que cette publicité, qui nous fera mieux connaître les uns aux autres au point de vue commercial, favorisera les relations d'affaires entre les membres de l'Association.

M. le Président espère donc que nos collègues répondront largement à l'appel du bureau.

L'Assemblée vote, selon l'usage, une somme de 50 fr. pour récompenser les auditeurs des Cours institués par le Syndicat des chauffeurs, conducteurs, mécaniciens, automobilistes, électriciens, dont le Président est M. Bourdon.

M. le Président a le plaisir de faire savoir que nos collègues : MM. Bardon, Dinin, de la Mathe et Robard, ont été nommés chevaliers de la Légion d'honneur, à l'occasion de l'Exposition de Londres. Il leur adresse les plus sincères félicitations au nom de l'Association tout entière.

M. Sartiaux a la parole pour exposer où en est le projet d'excursion à l'Exposition de Bruxelles. L'organisation de cette excursion s'est heurtée à la difficulté de trouver des logements, et rien ne peut être fait avant que cette question soit résolue; c'est à quoi s'appliquent actuellement nos collègues Lainnet et Gobert fils, qui se trouvent à Bruxelles.

M. Espir propose que l'Association participe à une souscription en faveur des victimes du *Pluviôse*. Tout en donnant un souvenir ému à nos marins et en ne refusant pas, en principe, d'approuver

la généreuse initiative de notre collègue, l'Assemblée ne croit pas devoir prendre une décision qui pourrait se trouver prématurée.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 1 h. 35.

Le secrétaire général,
J. GUILLAUME.

***

DEMANDES D'EMPLOIS

H. C. — Ingénieur-conseil recherche une situation dans l'industrie électrique : partie technique ou commerciale.

A. F. — Ingénieur-électricien, 14 ans de pratique, cherche situation dans installations électriques.

J S — Ingénieur, diplômé, Ecole supérieure d'électricité, cherche situation dans exploitation électrique.

M. M. — Licencié ès sciences physiques, ancien élève Ecole d'électricité Grenoble, 24 ans, parlant allemand, demande emploi dans maison de construction matériel électrique ou hydr.

A. L. — Connaît dessin mécanique, traçage, ajustage, montage et tour, 32 ans, demande place contremaître ou chef d'entretien.

C. F. — Ancien élève Ecole pratique, cherche situation dans industrie électrique.

G. R. — Bachelier ès sciences, diplômé Institut industriel du Nord et de l'Ecole supérieure d'électricité, demande emploi dans industrie électrique.

L. L. — Monteur mécanicien-électricien cherche emploi dans industrie ou construction, apte à conduire personnel d'entretien d'usine ou à faire montage électro-mécanique.

C. E. — Ingénieur E. C. P. demande emploi dans mécanique ou industrie électrique.

K. A. — Ingénieur, ayant appartenu à usines de construction et d'exploitation de voitures automotrices électriques, cherche situation.

A. M. — Ingénieur, ancien élève de l'Ecole pratique d'Electricité, demande emploi dans une usine ou une société comme attaché à un bureau d'essais; irait en province.

G. B. — Ancien quartier-maître mécanicien-électricien, recherche

une situation de sous-chef d'usine électrique dans une Compagnie ou une Société, en province.

A. G. — Ingénieur, ancien élève de l'Ecole pratique d'électricité, demande une situation dans l'industrie électrique.

F. de P. — Ingénieur E. C. P. diplômé de l'Ecole supérieure d'Electricité, recherche une situation dans l'industrie électrique.

J. L. — Ancien élève de l'Ecole navale, diplômé de l'Ecole supérieure d'électricité, a été particulièrement occupé dans la marine aux installations et entretien des machines électriques, demande un emploi, de préférence dans l'exploitation électrique.

Un industriel désirant installer dans une usine métallurgique la soudure électrique de toutes pièces, recherche un ingénieur qui puisse, soit à titre de conseil, soit à titre d'entrepreneur, se charger de cette affaire.

Informations.

Emission d'obligations.

SOCIÉTÉ ANONYME D'ÉCLAIRAGE ET D'APPLICATIONS ÉLECTRIQUES

Société anonyme française.
Siège social : à Arras (Pas-de-Calais).

Objet : construction et vente d'appareils d'éclairage et de force motrice portatifs, de lampes portatives pour mineurs, soit à huile, acétylène, électriques ou autres. Applications à d'autres industries des organes pouvant faire partie des appareils ci-dessus, tels qu'accumulateurs électriques ou autres, toutes applications de l'électricité par quelque procédé que ce soit, enfin l'acquisition du terrain et la construction d'usines pour y exploiter les industries, objets de la société.

Durée : 38 ans à dater du 12 janvier 1899.

Capital : 900 000 fr., représenté par 1800 actions de 500 fr. entièrement libérées, dont 340 en représentations d'apports constituées par un brevet et un établissement industriel.

Sur les bénéfices, il est prélevé annuellement : 5 0/0 pour la réserve légale ; 5 0/0 du capital pour être payé à titre d'intérêt aux actionnaires sans distinction, une somme déterminée par l'assemblée générale pour constituer un fonds de réserve supplémentaire. Le surplus sera attribué : 10 0/0 à partager entre le directeur et l'ingénieur-conseil, 10 0/0 au conseil d'administration, 80 0/0 aux actionnaires à titre de dividende.

Les assemblées générales ont lieu chaque année entre le 15 octobre et le 15 novembre. Elles se tiennent au siège social ou dans tout autre endroit désigné par le conseil.

Les actionnaires sont prévenus soit par lettre recommandée soit par un avis inséré, au moins un mois à l'avance, dans un des journaux désignés pour les annonces légales à Lille ou à Arras. Tout porteur d'une action peut y assister ou s'y faire représenter.

Obligations : émission du 1er décembre 1903 : 300 obligations hypothécaires de 500 fr. chaque, rapportant 4 1/2 0/0 et remboursables en 15 ans à partir du 1er janvier 1914, garanties par actif meuble et immeuble sous déduction des charges de l'emprunt hypothécaire et du cautionnement de 15 000 fr. réservé à la ville d'Arras par hypothèque.

Bilan au 30 juin 1909.

Actif.

Apports	170.000 »
Ateliers :	
Frais de constitution	6 377 40
Terrains et bâtiments	172 173 77
Matériel et outillage	161 320 53
Station :	
Frais de constitution	2 505 »
Terrains et bâtiments	86 591 74
Matériel et outillage central	239 972 51
Matériel et outillage canalisation	131 313 68
Matériel et outillage compteurs	44 587 50
Installations gratuites	34 542 60
Lampisteries électriques	65 222 29
Mobilier	3 661 56
Existences :	
Magasins et travaux	138 974 84
Bruay	430 93
Carvin	1 127 18
Souscripteurs 5 0/0 1909	1 900 »
Obligataires 5 0/0 1909	104 000 »
Caisse	618 11
Effets à recevoir	354 »
Portefeuille et valeurs en dépôt	80 558 30
Banquiers	51 044 »
Débiteurs :	
Ateliers	73 678 11
Station	11 608 41
Service emprunt 1903 : frais et int. à amortir	8 760 78
Service emprunt 1909 : frais à amortir	2 475 »
	1 593 793 24

Passif.

Capital social	900 000 »
Obligations hypothécaires 1903	121 000 »
Obligations 5 0/0 1909	150 000 »
Créditeurs :	
Ateliers : divers à régler	70 171 88
Ateliers : provisions mines	43 362 85
Stations : garantie abonnés	21 575 »
Dépôts et consignations	78 000 »
Compte d'ordre : Ce compteurs	16 112 05
Service emprunt 1909 : coupons échus à payer	211 95
Amortissements :	
Réserve amortissement	108 797 76

Installations gratuites	20 008 45
Lampisteries électriques	22 053 50
Réserve statutaire	7 632 27
Profits et pertes	34 972 03
	1 593 798 24

Certifié conforme :

Le directeur,

B. GIRARD DE VASSON.

La présente insertion est motivée par la décision de l'assemblée générale extraordinaire du 9 mai 1910 d'augmenter le capital de 360 000 fr. par la création de 360 actions de 500 fr. à souscrire au pair, un droit de préférence peut être exercé par les actionnaires jusqu'au 25 mai 1910 à raison de 4 actions nouvelles pour 10 anciennes, à raison de 360 actions de 500 fr. entièrement libérées à remettre en rémunération d'un apport constituant en garantie de souscription des actions non souscrites par les actionnaires, un droit d'usage sur des canalisations haute tension de distribution d'énergie, la renonciation à toute concurrence dans une région déterminée, la rétrocession gratuite de concessions de distribution d'énergie qui pourraient être accordées dans 5 communes les conditions spéciales de vente du courant.

Le directeur de la société,

B. GIRARD DE VASSON.

⁂

SOCIÉTÉ SANITAS-OZONE

Société anonyme française. — Siège social : 13, rue Théophile-Gauthier, à Paris. — Statuts reçus Me Fontana, notaire, Paris. — Objet : Exploitation France et colonies des brevets d'un ozoneur-stérilisateur O. Patin; prise tous brevets ayant même objet; leur vente, cession ou apport, ainsi que vente tous appareils, concernant application ozone et opérations mobilières et immobilières se rattachant à objet ci-dessus. — Durée : 50 ans. — Capital social : 500 000 fr. en 5000 actions de 100 fr. — 5000 parts de fondateur. — Apports de MM. O. Patin et Villedary, rémunérés par 100 000 fr. espèces et 2000 actions. — Assemblées générales convoquées par avis dans journal annonces légales 15 jours avant pour ordinaires, 10 jours avant pour extraordinaires. — Année sociale du 1er janvier au 31 décembre. — Conseil d'administration de 3 à 7 membres, a droit à jetons de présence fixés par assemblée. — Sur bénéfices nets, il est prélevé : 5 0/0 pour réserve légale, 5 0/0 Pour actions, somme fixée par assemblée pour fonds réserve et prévoyance, 15 0/0 des bénéfices restants sont attribués au conseil ; et le solde réparti : 5 0/0 à direction commerciale, 25 0/0 aux parts et 70 0/0 aux actions. — Les assemblées générales extraordinaires des 17 juin 1909 et 7 février 1910 ont décidé création de 1000 actions privilégiées de

100 fr. chacune, portant intérêt à 5 0/0 l'an, avant toute distribution de bénéfices et ayant droit à 25 0/0 des bénéfices nets.

Bilan au 31 décembre 1910.

Actif : Actionnaires, 77 250. — Apports statutaires, 300 000. — Syndicat, 10 773,93. — Marchandises générales, 40 725,15. — Outillage, 674,15. — Matériel, 6637,95. — Mobilier, 2169,10. — Brevets français, 1118,50. — Caisse, 1084,15. — Loyer d'avance, 1750. — Agencement, 5104,70. — Fournitures de bureau, 675,60. — Frais de premier établissement, 45 014,65. — Laboratoire, 699,60. — Débiteurs divers, 7317,10. — O. Patin, 5000. — Profits et pertes, 24 450,57. — Application nouvelle, 10 356. — Total, 540 751,15.

Passif : Capital, 500 000. — Banque spéciale, 20 481,25. — Commissions, 964,10. — Laniroff-Feigl Ginevois, 5000. — Créanciers divers, 14 305,80. — Total, 540 751,15.

Le Conseil d'administration.

⁂

Le Traducteur, journal bimensuel pour l'étude comparée des langues allemande et française. — Cette publication a pour but d'introduire ses lecteurs dans la langue écrite et parlée et de développer les connaissances acquises, soit à l'école, soit par des leçons particulières. Elle constitue un moyen naturel, à la fois agréable et original, de se familiariser avec la langue étrangère. La traduction fidèle, dont la plupart des morceaux sont accompagnés, évite les recherches ennuyeuses dans les dictionnaires et permet d'augmenter le vocabulaire avec le moins d'effort possible. D'attrayants dialogues sur les sujets les plus variés introduisent le lecteur dans le langage de la conversation. L'abonnement à cette utile publication est recommandable à tous ceux qui cherchent à se perfectionner dans l'une ou l'autre des deux langues. — Numéros spécimens gratis et franco sur demande par l'administration du *Traducteur*, à La Chaux-de-Fonds (Suisse).

⁂

Contre-maître électricien muni des meilleures références, demande place, de préférence dans l'appareillage. S'adresser à la rédaction de l'*Electricien*, 130, rue Lecourbe, Paris.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité.

411 583. — 15 janvier 1910. — Reid. — Four électrique.

12 034/400 025. — 10 avril 1909. — Rivière et Boivin — Dispositif permettant de transformer les ondes électriques en ondes mécaniques.

411 667. — 15 avril 1909. — Levenq. — Lampe à arc.

411 712. — 19 janvier 1910. — Société anonyme Westinghouse. — Système de commande pour appareils à vapeur de mercure.

Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

411 722. — 20 janvier 1910. — Berlemont. — Procédé d'allumage des arcs à mercure ou à vapeur métalliques.

411 807. — 22 janvier 1910. — Firme Heraeus G. m. b. H. — Dispositif amortisseur des effets de marteau d'eau dans les lampes à vapeur de mercure pendant leur transport.

411 864. — 20 janvier 1910 — Société anonyme Westinghouse. — Système de commande pour appareils à vapeur de mercure.

12 089/402 629. — 20 janvier 1910. — Samaia. — Dispositif pour manœuvrer depuis le véhicule les trappes de sortie des charrues de prise de courant.

411 950. — 26 janvier 1910. — Saintagne. — Bougie d'allumage électrique.

412 060. — 31 janvier 1910. — Société civile Chanudet et Demenois. — Bougie d'allumage à démontage et remontage rapide.

412 086. — 24 avril 1909. — Bellem et Bregeras. — Distributeur magnéto-électrique de liquide carburant pour les moteurs à explosions.

412 186. — 26 janvier 1910. — Adroher-Guyto. — Parafoudre pour lignes télégraphiques et téléphoniques.

411 942. — 26 janvier 1910. — Société Siemens, Schuckert, Werke G m. b. H. — Collecteur pour machines électriques.

411 974. — 21 avril 1909. — Anizan. — Electro-aimant à noyau armature mobile et à effet réversible.

411 996. — 28 janvier 1910. — Wegl. — Plaques d'accumulateurs électriques à matelas de crin ou filasses métalliques.

412 113. — 1er février 1910. — Marine. — Perfectionnements apportés au traitement du bois afin de pouvoir l'employer dans les accumulateurs.

412 114. — 1er février 1910. — Marino. — Perfectionnements apportés aux accumulateurs.

412 125. — 3 janvier 1910. — Société A. G. Brown, Boveri et

Cie. — Enroulement compensateur pour machines polyphasées à collecteur avec induit en tambour.

412 213. — 1er février 1910. — Silve. — Accumulateur cylindrique pour lampes électriques portatives.

412 041. — 29 janvier 1910. — Société dite : Felten et Guilleaume Lahmeyerwerke Actiengesellschaft. — Procédé de contrôle de l'utilisation des appareils consommateurs de courant électrique, en particulier de lampes à incandescence.

412 109. — 1er février 1910. — Société dite : The Thomas Foreign Patents Limited. — Contrôleurs électriques.

412 209. — 31 janvier 1910. — Société d'électricité Mors. — Relais électrique.

12 084/359 486. — 19 janvier 1910. — Cie pour la fabrication des compteurs et matériel d'usines à gaz. — Compteurs d'électricité n'enregistrant que la quantité d'énergie excédant une quantité fixe.

412 054. — 29 janvier 1910. — Crocker. — Cellule électrolytique principalement applicable à l'électrolyse du chlorure de sodium et à la récupération de la soude caustique.

412 197. — 11 décembre 1909. — Rose. — Procédé et four électrique pour la calcination et la graphitation de matières charbonneuses.

411 909. — 25 janvier 1910. — Firme Bergmann Elektricitatswerke Aktiengesellschaft. — Procédé pour la fixation des filaments métalliques.

411 958. — 26 janvier 1910. — Klein. — Dispositif indiquant l'utilisation qui a été faite de lampes électriques à incandescence.

412 048. — 29 janvier 1910. — Société The Westinghouse Metal Filament Lamp Co Ltd. — Procédé de décarburation des filaments métalliques pour lampes électriques à incandescence.

412 064. — 31 janvier 1910. — Heimann et Schaffer. — Dispositif de montage pour lampes à arc en série.

12 094/373 923. — 21 janvier 1910. — Cie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouveau procédé de fabrication du tungstène spécialement applicable à la fabrication de lampes à incandescence.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	f. c.
Fers marchands	16 50
Fers à plancher	17 50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18 »
Fers à I pour planchers, 1re classe	19 »

Tôles n° 2	18	»

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	146	50
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	144	25
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	153	»
Cuivre en cathodes	152	25
Cuivre mineral de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	145	50
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	397	»
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	393	»
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	374	»
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	38	50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	39	»
Zinc de Silésie, livraison Havre	65	»
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre	62	25
— — Paris	61	75

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.	
Plomb laminé et en tuyaux	53	»
Zinc laminé	77	»
Cuivre rouge laminé	197	50
— en tuyaux sans soudure	237	50
Cuivre en fils	192	50
Laiton laminé	162	50
— en tuyaux sans soudure	202	50
— en fils	162	50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470	»
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470	»
Nickel pur. le kil.	4 » à 5	»
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3	50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :		
En lingots	1 95 à 2	»
En planches	2 75 à 3	25
En tubes	8	»
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2	50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre	1 60 à 1	80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu	3	»
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu	7	»

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85; 2e classe, 46 fr. 85; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

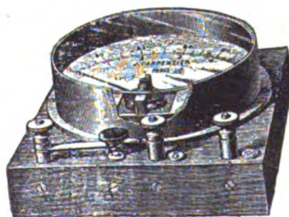
Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

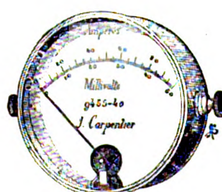
CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Pendant la saison d'été, la Compagnie mettra en marche, au départ de Paris, des trains spéciaux (2e et 3e classes) à prix très réduits, pour les régions suivantes :

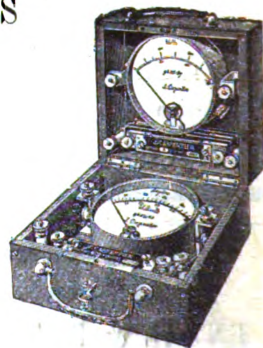

VOLTMÈTRES ET AMPÈREMÈTRES DE PRÉCISION



VOLTMÈTRES à 4 sensibilités



AMPÈREMÈTRES à shunts


BOITES DE CONTROLE

Dauphiné : 2 trains, les 26 juillet et 10 août.
Franche-Comté et Jura : 2 trains, les 24 juillet et 12 août.
Auvergne, 4 trains, les 18-22-27 juillet et 9 août.
Ardèche : 1 train, le 4 août.
Forez : 1 train, le 7 août.
Avallonnais : 1 train, le 14 juillet.
Retour, au gré des voyageurs, jusqu'au 1er novembre 1910 par tous les trains ordinaires, sauf pour le train de l'Avalonnais pour lequel cette date est fixée au 17 juillet.

Pour tous renseignements, voir les affiches spéciales ou s'adresser aux bureaux de ville de la Cie P.-L.-M., à Paris.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 30 centimes en timbres-poste.

CHEMIN DE FER DU NORD

Un jour à la mer.

A partir du dimanche 19 juin 1910 et tous les dimanches suivants, ainsi que les 14 juillet et 15 août, jusqu'au dimanche 18 septembre inclus, trains de plaisir à marche rapide et à prix très réduits en 2e et 3e classes, aller et retour dans la même journée :

1° De Paris à Boulogne-sur-Mer et Calais-ville et aux stations balnéaires de : Noyelles, Cayeux, Saint-Valéry-sur-Somme, le Crotoy, Quend-Fort-Mahon (plages de Quend et de Fort-Mahon), Rang-du-Fliers-Verton, Berck (plage de Merlimont), Etaples (Paris-plage), Dannes-Camiers (plage Sainte-Cécile et Saint-Gabriel), Wimille-Wimereux (plages de Wimereux, d'Ambleteuse et d'Audresselles), Marquise Rinxent (plage de Wissant)

Aller : départ de Paris, nuits des samedis aux dimanches, du 13 au 14 juillet, et du 14 au 15 août, à minuit 08 et 5 h. 45 matin.

Retour : Arrivée à Paris, les dimanches, le 14 juillet et le 15 août, à 10 h. 15 soir et minuit 52.

2° De Paris au Tréport-Mers et Eu (plages d'Ault et Onival).

Aller : nuits des samedis aux dimanches, du 13 au 14 juillet et du 14 au 15 août, départ de Paris à minuit 15 et 5 h. 55 matin.

Retour : les dimanches, le 14 juillet et le 15 août, arrivée à Paris à 9 h. 44 et 11 h. 53 soir.

(Pour le prix des places et le détail des horaires, consulter es affiches)

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MEDITERRANÉE

Billets d'aller et retour de vacances à prix réduits, 1re, 2e et 3e classes, pour familles d'au moins trois personnes. Emission du 15 juin au 15 septembre. Validité jusqu'au 5 novembre 1910.

Prix : les deux premières personnes paient le tarif général, la troisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la quatrième et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Arrêts facultatifs aux gares de l'itinéraire.

Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Abonnements individuels et de famille pour les côtes Nord et Sud de Bretagne.

Afin de permettre aux touristes ainsi qu'aux familles de s'installer sur une des plages de Bretagne et de rayonner de là sur les autres localités de cette région si variée et si intéressante, la Compagnie d'Orléans, d'accord avec les Chemins de fer de l'Etat (ancien réseau de l'Ouest), délivre du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre inclus, au départ de toute gare, station ou halte des deux réseaux (lignes de banlieue du réseau de l'Etat) (anciennes lignes de banlieue de la Compagnie de l'Ouest exceptées) des abonnements individuels et de famille de 1re et 2e classes pour les côtes Sud et Nord de Bretagne (gares des lignes du Croisic et de Guérande à Brest et de Brest à Granville par Lamballe, Dol et Folligny et des lignes d'embranchement vers la mer).

Ces abonnements comportent, en outre du trajet d'aller et retour à ces côtes avec arrêts intermédiaires facultatifs, la faculté de circuler à volonté sur les lignes des côtes Sud et Nord de Bretagne; ils sont valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux fois d'un mois moyennant un supplément de 25 0/0 du prix initial pour chaque période, sans que la validité puisse en aucun cas dépasser le 15 novembre.

Le prix des cartes d'abonnement est de 95 francs en 2e classe et de 130 francs en 1re classe lorsque la distance pour les parcours (aller et retour) n'excède pas 1000 kilomètres en dehors

laquelle le titulaire sera admis à voyager isolément (sans arrêt), à moitié prix du tarif général, pendant la durée de la villégiature de la famille entre le point de départ et le lieu de destination mentionné sur le billet collectif.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Stations thermales desservies par le réseau P.-L.-M. (Aix-les-Bains, Chatelguyon (Riom), Evian-les-Bains, Genève, Menthon (lac d'Annecy), Uriage (Grenoble), Royat, SainGert-vais, Thonon-les-Bains, Vals, Vichy, etc ..).

Billets d'aller et retour collectifs (*de famille*), 1re, 2e et 3e classes, valables 33 jours avec faculté de prolongation, délivrés du 1er mai au 15 octobre, dans toutes les gares du réseau P.-L.-M. aux familles d'au moins trois personnes voyageant ensemble.

Minimum de parcours simple : 150 kilomètres.

Prix. — Les deux premières personnes paient le tarif général, la 3e bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la 4e et les suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Arrêts facultatifs aux gares de l'itinéraire.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré* de son réseau pour 1910 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé *franco* à domicile contre l'envoi préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Billets de bains de mer (jusqu'au 31 octobre 1910).

L'Administration des Chemins de fer de l'Etat, dans le but de aciliter au public la visite ou le séjour aux plages de la Manche et de l'Océan, fait délivrer, au départ de Paris, les billets d'aller et retour, ci-après, qui comportent jusqu'à 40 0/0 de réduction sur les prix du tarif ordinaire :

1° *Bains de mer de la Manche.*

Billets individuels valables suivant la distance, 3, 4 et 10 jours 1re et 2e cl.) et 33 jours (1re, 2e et 3e cl.).

Les billets de 33 jours peuvent être prolongés d'une ou deux périodes de 30 jours moyennant supplément de 10 0/0 par période.

2° *Bains de mer de l'Océan.*

a) Billets individuels de 1re, 2e et 3e cl. valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux périodes de 30 jours moyennant supplément de 10 0/0 par période.

b) Billets individuels de 1re, 2e et 3e cl. valables 5 jours (sans faculté de prolongation) du vendredi de chaque semaine au

mardi suivant ou de l'avant-veille au surlendemain d'un jour férié.

Billets de vacances (jusqu'au 1er octobre 1910).

Billets de famille valables 33 jours (1re, 2e et 3e cl.) avec faculté de prolongation d'une ou deux périodes de 30 jours moyennant supplément de 10 0/0 par période.

Ces billets sont délivrés aux familles composées d'au moins 3 personnes voyageant ensemble, pour toutes les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest) situées à 125 kilomètres au moins de Paris ou réciproquement.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

COMPAGNIE DU GAZ ET DE L'ÉLECTRICITÉ DE LA SEYNE-SUR-MER (VAR).

Société anonyme française.

Statuts déposés aux minutes de Me d'Aubarède, notaire à Lyon, le 5 décembre 1904.

Siège social à Lyon, rue Centrale, 46.

Objet : l'exécution et l'entreprise d'éclairage et de force motrice au moyen de l'électricité, du gaz, ou de tous autres systèmes, sur la commune de la Seyne-sur-Mer (Var), ainsi que toutes les applications industrielles, directes ou indirectes, auxquelles ces entreprises pourraient donner lieu, et leur exploitation sous toutes ses formes.

Durée : quarante et un ans, à compter du 19 février 1905.

Capital social : 500 000 francs, divisé en 1000 actions de 500 francs chacune, entièrement libérées, dont 50 actions d'apport et 950 actions émises contre espèces.

Assemblées générales. — L'assemblée générale des action-

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

naires se réunit chaque année dans la ville où se trouve le siège social, aux jour et lieu désignés par le conseil d'administration. Les convocations sont faites par avis inséré quinze jours au moins avant la réunion dans deux journaux d'annonces légales du siège social. Les avis de convocation, tant pour les assemblées ordinaires que pour les assemblées extraordinaires, doivent indiquer l'objet de la réunion.

Une délibération de l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires du 17 mai 1910, a approuvé et accepté provisoirement l'apport fait à la société par M. Eugène Chapuis, demeurant à Lyon, quai des Brotteaux, 13, de diverses concessions relatives à l'éclairage et à la distribution de la force motrice par le gaz et l'électricité dans la ville de Bastia, moyennant le payement en espèces de 10 000 francs et l'attribution de 60 actions de 500 francs, entièrement libérées de la société.

Et, en conséquence, dudit apport, l'assemblée a décidé que le capital de la société serait augmenté successivement de 300 000 francs d'abord, pour être porté à 800 000 francs et de 100 000 francs ensuite pour être porté à 900 000 francs par la création de 800 actions nouvelles de 500 francs, dont 60 actions entièrement libérées à attribuer à M. Chapuis en rémunération de son apport et 740 actions à souscrire en numéraire.

Le montant des 740 actions nouvelles à souscrire en numéraire sera payable savoir : un quart lors de la souscription et le surplus aux époques et dans les proportions qui seront fixées par le Conseil d'administration.

Les actions nouvelles d'apport et de numéraire seront soumises à toutes les dispositions statutaires.

La société a émis 1 400 obligations de 500 francs chacune chacune (savoir : 600 obligations pour les statuts de la société et 800 obligations par décision de l'assemblée générale des actionnaires du 27 mars 1908), ainsi qu'il résulte de l'insertion parue dans le *Journal officiel* du lundi 25 janvier 1909.

Bilan au 31 décembre 1909.

ACTIF

En caisse et dans les banques	39 798 89
Débiteurs divers	42 631 05
Approvisionnements	27 950 15
Matériel d'exploitation	56 094 30
Dividende payé en août	»
Réserve effective	»
Usine à gaz	699 076 70

Station électrique	236 263 17
Primes de remboursement aux obligations	20 500 »
	1 122 314 26

PASSIF

Créanciers divers pour marchandises et dépôts de garantie	52 107 80
Capital	500 000 »
Emprunts par obligations	475 000 »
Comptes spéciaux d'amortissement	54 051 09
Profits et pertes :	
Bénéfices de l'année 1900	40 185 80
Report de l'exercice 1908	969 57
	1 122 314 26

Le Président du Conseil d'administration,
Eugène Chapuis.
13, quai des Brotteaux, à Lyon.

***

SOCIÉTÉ ANONYME MÉRIDIONALE DE TRANSPORT DE FORCE

Régie par la législation française.

Siège social : à Carcassonne (Aude), avenue Arthur-Mullot, n° 2.

Objet de l'entreprise : applications générales de l'électricité et toutes autres opérations ou exploitations d'industries s'y rattachant. Toutes entreprises et opérations se rapportant à l'éclairage public et particulier et à la vente de la force motrice par n'importe quels procédés actuellement connus ou à découvrir, ainsi que toutes applications industrielles auxquelles ces procédés pourraient donner lieu et l'achat et la mise en vente de brevets y relatifs.

Durée de la société : soixante-quinze ans à dater du 1er juin 1899.

Capital social : capital d'origine : 2 millions de francs, porté

à 3 600 000 francs, divisé en 7 200 actions de 500 francs entièrement libérées.

Dernier bilan arrêté au 31 décembre 1909.

ACTIF

Frais de premier établissement :	
Matériel	992 003 80
Constructions	1 843 354 82
Installations	3 359 771 26
Constitution de société	53 222 25
Propriétés	481 154 40
Primes de remboursement	348 605 55
Apports S. M. E	1 600 000 »
Participation Ader et Cie	29 199 86
Obligations émises 5 0/0 (attachées à la souche)	230 000 »
Marchandises en magasin	764 866 98
Combustibles	10 289 63
Installations payantes	205 885 41
Caisse	65 319 45
Effets à recevoir	76 525 11
Abonnés	204 974 45
Compte d'impôt	6 335 68
Titres en portefeuille	307 946 52
Débiteurs divers	1 846 348 23
Acomptes sur dividendes	100 546 80
Total de l'actif	12 526 352 20

PASSIF

Capital :	
Actions de jouissance	36 000 »
Actions de capital	3 564 000 »

Obligations 4 1/2 0/0	4 364 500 »
Obligations 5 0/0	1 535 000 »
Obligations 5 0/0	686 000 »
Obligations 4 1/2 0/0 amorties	153 500 »
Obligations 5 0/0 amorties	15 000 »
Obligations S. M. E. amorties	110 000 »
Réserve légale	60 272 87
Amortissement industriel	307 350 93
Amortissement des appareils d'éclairage public de Narbonne	21 855 84
Obligations à rembourser	56 866 »
Intérêts et dividendes	79 852 85
Créditeurs divers	984 973 20
Liquidation S. M. E.	115 165 78
Fonds spécial d'amortissement du capital	50 000 »
Solde créditeur du compte profits et pertes	404 014 73
Total du passif	12 526 352 20

Certifié pour copie conforme, à Carcassonne, le 10 mai 1910 :

L'administrateur délégué,
J. Estrade.

Obligations émises	6 744 000
Obligations remboursées au 31 décembre 1909	168 500
Reste	6 575 500

Ces obligations sont garanties par tout l'actif de la société.

Augmentation du capital : l'assemblée générale extraordinaire du 10 mai 1910 a décidé d'augmenter le capital social de 1 400 000 francs et de le porter de 3 600 000 francs à 5 millions par la création de 2800 actions nouvelles de 500 francs.

Elle a donné pleins pouvoirs au conseil d'administration pour procéder, en une ou plusieurs fois, à l'augmentation du capital, fixer s'il y a lieu le nombre des actions à émettre et le taux des émissions, ainsi que le mode et les époques de libération des

nouvelles actions. Ces actions seront soumises à toutes les dispositions statutaires. Elles participeront aux bénéfices de l'exercice dans le courant duquel elles auront été émises. — Par suite, celles émises en 1910 participeront aux bénéfices de l'exercice 1910. — Pour les avantages stipulés au profit des fondateurs, etc., se reporter au n° 35 du *Bulletin annexe* au *Journal officiel* du lundi 31 août 1908, page 603.

L'administrateur délégué,
J. ESTRADE,
à Carcassonne, avenue Arthur-Mullot, n° 2.



Contre-maître électricien muni des meilleures références, demande place, de préférence dans l'appareillage. S'adresser à la rédaction de l'*Electricien*, 130, rue Lecourbe, Paris.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité.

412 274. — 3 février 1910. — Henrard et Levêque. — Système de commande automatique des aiguillages de voies de tramways et chemins de fer électriques.

412 257. — 2 février 1910. — Société anonyme Le Téléphone privé. — Système perfectionné d'appareils téléphoniques à plusieurs directions à voyants automatiques.

412 337. — 3 février 1910. — Betulander. — Dispositif de raccordement ou de mise en communication automatique pour installations téléphoniques à doubles lignes.

Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

412 437. — 9 février 1910. — Société d'électricité Mors. — Système de mât pour la télégraphie ou la téléphonie sans fil.

12 123/376 155. — 26 janvier 1910. — Société des Télégraphes Multiplex (système E. Mercadier). — Relais transformateur mono-téléphonique à plaque circulaire.

412 283. — 5 février 1910. — Schneider. — Procédé pour la fabrication d'électrodes positives d'accumulateurs.

412 298. — 4 février 1910. — Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Procédé pour l'actionnement des machines électriques.

412 482. — 10 février 1910. — Basset. — Pile électrique.

412 486. — 10 février 1910. — Société dite : Nya Ackumulator Aktiebolaget Jungner. — Electrode positive pour accumulateurs à électrolyte alcalin.

12 134/411 394. — 29 janvier 1910. — Fourrié. — Commande des moteurs d'induction polyphasés par du courant alternatif monophasé transformé.

412 237. — 2 février 1910. — Société dite : Omnium Français d'électricité. — Potelet pour lignes électriques.

412 261. — 2 février 1910. — Dubi. — Relais thermique pour protection d'appareils électriques.

412 270. — 3 février 1910. — Cie Française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouveau parafoudre électrolytique.

412 325. — 5 février 1910. — Cie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouveau mode de connexion pour parafoudre.

412 331. — 5 février 1910. — Ballion. — Interrupteurs pour canalisations électriques aériennes à haute tension.

412 367. — 7 février 1910. — Kretz. — Encaisseur automa-

tique interchangeable spécialement applicable aux compteurs d'électricité.

412 432. — 9 février 1910. — Société Gourdon et Cie. — Borne de connexion électrique.

412 444. — 19 novembre 1909. — Société American Automatic Telephone Co. — Dispositif sélectionneur électrique spécialement applicable aux systèmes téléphoniques.

412 479. — 10 février 1910. — Bloch. — Fil conducteur électrique inviolable.

412 493. — 10 février 1910. — Steynis. — Dispositif isolateur pour conduites de fluides.

12 109/404 431. — 10 janvier 1910. — Cie générale d'électricité. — Disjoncteur à réenclenchement empêché.

12 125/404 313. — 27 janvier 1910. — Cie Française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouveau contacteur.

12 129/403 145. — 27 janvier 1910. — Neu. — Procédé d'alimentation des lampes à bas voltage et autres appareils électriques à bas voltage sur un réseau à haut voltage.

412 262. — 2 février 1910 — Firme Chemische Fabrik Griesheim Elektron. — Procédé pour la production et le maintien d'arcs électriques lumineux allongés, horizontaux ou placés obliquement pour des réactions de gaz.

412 443. — 9 février 1910. — Société The Westinghouse Metal Filament Lamp C° Ltd. — Procédé de décarbonisation des filaments métalliques pour lampes électriques à incandescence.

12 119/394 823. — 24 janvier 1910. — Firme Bergmann-Elektricitats werke A. G. — Procédé pour empêcher les filaments métalliques des lampes électriques à incandescence de se volatiliser.

412 752. — 17 février 1910. — Caillon. — Transmetteur téléphotographique.

412 802. — 21 janvier 1910. — Gardner. — Perfectionnements aux appareils pour signaux sonores sous-marins.

412 538. — 11 février 1910. — Société anonyme Westinghouse. — Système de commande pour moteurs électriques.

412 579. — 14 février 1910. — Société Siemens Schuckert Werke G m. b. H. — Machine à courant alternatif avec collecteur et couplage en série.

412 619. — 15 février. — Société dite : Felten et Guilleaume Lahmeyerwerke Actien Gesellschaft. — Dispositif automatique de réglage du nombre de tours des moteurs à courant triphasé.

412 652. — 14 février 1910. — Sire. — Système dynamo-électrique à mouvement de translation.

412 671. — 8 mai 1909. — Garin. — Machine magnéto-électrique pouvant servir à l'éclairage ou à l'allumage des moteurs à explosions.

412 761. — 18 février 1910. — Société Crompton et C° Ltd. — Système de contrôle à enroulements régulateurs pour moteurs électriques.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr. c.
Fers marchands	16 50
Fers à plancher	17 50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18 »
Fers à I pour planchers, 1re classe	19 »
Tôles n° 2	18 »

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant **sans escompte**

Prix courant des métaux à Paris.

	fr. c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	146 50
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	144 25
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	153 »
Cuivre en cathodes	152 25
Cuivre minerai de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	145 50

Etain Banka, livr. Havre ou Paris.	397 »
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris.	393 »
— Anglais Cornouailles, liv. Paris.	374 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre.	38 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris.	39 »
Zinc de Silésie, livraison Havre.	65 »
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre.	62 25
— — Paris.	61 75

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux.	53 »
Zinc laminé.	77 »
Cuivre rouge laminé.	197 50
— en tuyaux sans soudure.	237 50
Cuivre en fils.	192 50
Laiton laminé.	162 50
— en tuyaux sans soudure.	202 50
— en fils	162 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus).	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus).	470 »
Nickel pur. le kil.	4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0.	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots.	1 95 à 2 »
En planches.	2 75 à 3 25
En tubes.	8 »
En fils jusqu'à 9/10 de mm.	2 50
Aluminium à 6 0/0 de cuivre.	1 60 à 1 80
Bronze et laiton d'aluminium : en lingots, aluminium contenu.	3 »
Ferro-aluminium : en lingots, aluminium contenu.	7 »

CHEMIN DE FER DU NORD

Exposition internationale et universelle de Bruxelles (avril-novembre 1910).

Services rapides entre le reseau du Nord français et Bruxelles.

A partir du 1er mai 1910, toutes les gares et stations du réseau du Nord délivrent :

1° Des billets simples et d'aller et retour pour Bruxelles; les billets d'aller et retour auront une durée de validité de 10 jours.

Les prix des billets aller et retour au départ de Paris sont les suivants :

1re classe, 52 fr. 95 ; 2e classe, 37 fr, 55 ; 3e classe, 23 fr. 95.

2° Le vendredi, le samedi et le dimanche seulement, des billets d'aller et retour valables jusqu'au mardi inclusivement.

Les prix de ces billets, plus réduits que ceux des aller et retour ordinaires, comportent, pour les familles, de nouvelles réductions allant de 5 à 25 0/0 selon que la famille se compose de 2, 3, 4, 5 personnes et plus.

Ainsi, par exemple, au départ de Paris :

1re classe : pour une personne, 50 fr. 05 ;

Pour 2	personnes, réduction de		5 0/0	par personne,	47 fr. 55 ;
— 3	—	—	10 0/0	—	45 fr. 05 ;
— 4	—	—	15 0/0	—	42 fr. 55 ;
— 5	—	—	20 0/0	—	40 fr. 05 ;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0, par personne, 37 fr. 55.

2e classe : pour une personne, 33 fr. 75.

Pour 2	personnes, réduction de		5 0/0	par personne,	32 fr. 50 ;
— 3	—	—	10 0/0	—	30 fr. 60 ;
— 4	—	—	15 0/0	—	28 fr. 70 ;
— 5	—	—	20 0/0	—	27 fr. 00 ;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 25 fr. 30.

3e classe : pour une personne, 22 francs.

Pour 2	personnes, réduction de		5 0/0	par personne,	20 fr. 90 ;
— 3	—	—	10 0/0	—	19 fr. 80 ;
— 4	—	—	15 0/0	—	18 fr. 70 ;
— 5	—	—	20 0/0	—	17 fr. 60 ;

Au delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 16 fr 50.

3e Des cartes d'abonnement belges valables 5 et 15 jours sur tous les réseaux belges.

Chaque carte peut être délivrée conjointement avec un billet d'aller et retour sur les lignes du Nord ayant la même durée de validité que la carte d'abonnement belge.

Les prix des cartes d'abonnement belges sont les suivants :

A. — Valables 15 jours : 1re classe, 61 fr. 50 ; 2e classe, 41 fr. 3e classe, 23 fr. 50.

B. — Valables 5 jours : 1re classe, 30 fr. 75 ; 2e classe, 20 fr. 50 3e classe, 11 fr. 75.

Les prix applicables sur le parcours Nord sont ceux des aller et retour ordinaire (tarif spécial G. V. n° 2) suivant la distance

parcourue du point de départ à l'une quelconque des frontières franco-belges. Le choix de l'itinéraire est laissé au gré du voyageur. Sur ces prix d'aller et retour, les réductions spéciales ci-dessous sont faites en faveur des familles composées de :

2 personnes, 5 0/0 ; 3 personnes, 10 0/0 ; 4 personnes, 15 0/0 5 personnes, 20 0/0 ; au-dessus, 25 0/0.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Pendant la saison d'été, la Compagnie mettra en marche, au départ de Paris, des trains spéciaux (2e et 3e classes) à prix très réduits, pour les régions suivantes :

Dauphiné : 2 trains, les 26 juillet et 10 août.
Franche-Comté et Jura : 2 trains, les 24 juillet et 12 août.
Auvergne, 4 trains, les 18-22-27 juillet et 9 août.
Ardèche : 1 train, le 4 août.
Forez : 1 train, le 7 août.
Avallonnais : 1 train, le 14 juillet.

Retour, au gré des voyageurs, jusqu'au 1er novembre 1910 par tous les trains ordinaires, sauf pour le train de l'Avalonnais pour lequel cette date est fixée au 17 juillet.

Pour tous renseignements, voir les affiches spéciales ou s'adresser aux bureaux de ville de la Cie P.-L.-M., à Paris.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Abonnements individuels et de famille pour les côtes Nord et Sud de Bretagne.

Afin de permettre aux touristes ainsi qu'aux familles de s'installer sur une des plages de Bretagne et de rayonner de là sur les autres localités de cette région si variée et si intéressante, la Compagnie d'Orléans, d'accord avec les Chemins de fer de l'Etat (ancien réseau de l'Ouest), délivre du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre inclus, au départ de toute gare, station ou halte des deux réseaux (lignes de banlieue du réseau de l'Etat) (anciennes lignes de banlieue de la Compagnie de l'Ouest exceptées) des abonnements individuels et de famille de 1re et 2e classes pour les côtes Sud et Nord de Bretagne (gares des lignes du Croisic et de Guérande à Brest et de Brest à Granville par Lamballe, Dol et Folligny et des lignes d'embranchement vers la mer).

Ces abonnements comportent, en outre du trajet d'aller et retour à ces côtes avec arrêts intermédiaires facultatifs, la faculté de circuler à volonté sur les lignes des côtes Sud et Nord de Bretagne; ils sont valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux fois d'un mois moyennant un supplément de 25 0/0 du prix initial pour chaque période, sans que la validité puisse en aucun cas dépasser le 15 novembre.

Le prix des cartes d'abonnement est de 95 francs en 2e classe et de 130 francs en 1re classe lorsque la distance pour les parcours (aller et retour) n'excède pas 1000 kilomètres en dehors laquelle le titulaire sera admis à voyager isolément (sans arrêt), à moitié prix du tarif général, pendant la durée de la villégiature de la famille entre le point de départ et le lieu de destination mentionné sur le billet collectif.

CHEMIN DE FER DU NORD

Stations balnéaires et thermales.

Du jeudi précédant les Rameaux au 31 octobre, toutes les gares du chemin de fer du Nord délivrent des billets à prix réduits, à destination des stations balnéaires et thermales du réseau, sous condition d'effectuer un parcours minimum de 100 kilomètres aller et retour.

Billets collectifs de famille, valables 33 jours, prolongeables pendant une ou plusieurs périodes de 15 jours (réduction de 50 0/0 à partir de la 4e personne).

Billets hebdomadaires et carnets d'aller et retour individuels valables 5 jours, du vendredi au mardi et de l'avant-veille au surlendemain des fêtes légales (réduction de 20 à 44 0/0).

Les carnets contiennent 5 billets d'aller et retour qui peuvent être utilisés à une date quelconque dans le délai de 33 jours.

Cartes d'abonnement, valables 33 jours (réduction de 20 0/0 sur le prix des abonnements ordinaires d'un mois) à toute personne prenant deux billets ordinaires au moins ou un billet de saison pour les membres de sa famille.

Pour les stations balnéaires seulement :

Billets d'excursion individuel ou de famille, de 2e et 3e classes, des dimanches et jours de fêtes légales, valables une journée dans des trains désignés (réduction de 20 à 70 0/0).

Pour tous renseignements, consulter le livret-guide Nord ou s'adresser dans les gares et bureaux de ville de la Compagnie.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et la Suisse

I. — Train express de jour pour Berne, Lausanne et Brigue (V-R: 1re et 2e classes à couloir. — 1re et 2e classes, Paris-Berne et Paris-Lausanne-Brigue).

Aller : départ de Paris, 8 h. 20 matin.

Retour : départ de Lausanne, 3 heures soir.

— départ de Berne, 2 h. 05 soir.

II. — Trains express de nuit pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue.

Aller : A), départ de Paris : 10 h. 20 soir, pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue, V-L ; L-S, 1re et 2e classes, Paris; Interlaken du 1er juillet au 15 septembre.

Nota. — A partir du 16 septembre, le départ pour Berne s'effectuera à 10 h. 10.

B). départ de Paris : 10 h. 10 soir pour Lausanne, Brigue, V-L; L-S ; 1re et 2e classes à couloir Milan (par le Simplon).

Retour : départ de Lausanne, 10 h. 45 soir.

— — de Berne, 9 h. 46 soir.

(mêmes compositions de trains qu'à l'aller).

Gazette de l'Électricien

Informations.

Jurisprudence.

La contravention à un arrêté municipal portant refus d'autorisation à la pose de conducteurs d'énergie électrique dans une voie urbaine, est justiciable du tribunal de simple police : l'article 24 de la loi du 15 juin 1906 n'est pas, en pareil cas, applicable. — Arrêt de la Cour de cassation (ch. crim.) du 18 février 1909.

Personne n'ignore aujourd'hui que, pour établir des conducteurs d'énergie électriqne sur une voie publique, il faut une autorisation de l'administration compétente. En effet, l'occupation d'une voie publique par des conducteurs d'énergie et les poteaux qui les supportent, ou même simplement le passage des conducteurs au-dessus du sol de la voie publique, sans y prendre d'appui, cons-

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

tituent un empiètement sur le domaine public et ne sauraient être acceptés par l'administration, qu'en vertu d'une autorisation régulière qui pourra revêtir, suivant les cas, la forme de la permission de voirie ou celle de la concession.

Actuellement, la nécessité soit d'une permission de voirie, soit d'une concession pour l'occupation de la voirie par des conducteurs d'énergie électrique, résulte formellement de l'article 3 de la loi du 15 juin 1906, ainsi conçu :

« Article 3. — Une distribution d'énergie électrique « empruntant sur tout ou partie de son parcours les « voies publiques peut être établie et exploitée, soit en « vertu de permissions de voirie, sans durée déterminée, « dans les conditions spécifiées au titre III de la pré- « sente loi, soit en vertu de concessions d'une durée « déterminée, avec cahier des charges et tarif maximum, « dans les conditions spécifiées au titre IV, s'il n'y a « pas déclaration d'utilité publique, ou dans celles spéci- « fiées au titre V, s'il y a déclaration d'utilité publique. — « Elle peut, suivant la demande de l'entrepreneur, être « soumise simultanément dans des communes différentes « à des régimes différents, soit celui des permissions de « voirie sur une partie de son réseau, soit celui de la « concession simple ou celui de la concession déclarée « d'utilité publique dans d'autres parties ».

Mais bien des années avant la loi de 1906, sous l'empire du décret de 1888, c'est-à-dire sous le régime antérieur

à la loi du 25 juin 1895 elle-même, cette nécessité de l'autorisation administrative n'était déjà pas contestée. C'est ainsi que par un arrêt du 25 mars 1892 (affaire Parent; *Rec. Lebon*, 1892, p. 517), le Conseil d'Etat décidait que le décret du 14 mai 1888 « n'ayant d'autre objet que de réglementer au seul point de vue technique la pose des appareils électriques et des conducteurs, et d'assurer dans l'intérêt de la sécurité publique le contrôle desdits appareils », la déclaration prescrite par ce décret ne saurait dispenser l'intéressé de l'observation des règlements de grande voirie et qu'en conséquence, celui qui a posé, sans permission de voirie, des fils électriques au-dessus du sol d'une route nationale, a commis « une contravention de grande voirie tombant sous l'application... notamment de l'arrêt du Conseil du roi du 27 février 1765, qui interdit *toutes choses saillantes le long des routes* et prévoit une amende de 300 fr, laquelle peut, en vertu de la loi du 23 mars 1842, être réduite jusqu'à 16 fr ».

Cet arrêt n'est pas, d'ailleurs, resté isolé et, dans la suite, le Conseil d'Etat a persisté, par une jurisprudence constante, à considérer celui qui a établi, au-dessus d'une voie publique dépendant de la grande voirie, des conducteurs d'électricité sans s'être muni d'une autorisation administrative régulière, comme se rendant coupable d'une contravention de grande voirie et pouvant être condamné à l'amende et à l'enlèvement des fils (Cons. d'Etat, 20 avril 1893 : aff. Bruandet et Déménitroux, *Rec. Lebon*, 1893, p. 278; 28 déc. 1894 : aff. Camus et Millet, *Rec. Lebon*, p. 733; 13 déc. 1895 : aff. Margueritat et Lebas, *Rec. Lebon*, p. 829).

De même que sur la grande voirie, l'occupation non régulièrement autorisée d'un chemin dépendant de la petite voirie, par des conducteurs d'énergie électrique, constitue une contravention. Cette contravention tombe sous l'application de l'article 479, § 11 du Code pénal, qui punit d'une amende de 11 à 15 fr « ceux qui auront dégradé ou détérioré de quelque manière que ce soit, les

chemins publics ou usurpé sur leur largeur ». L'enlèvement des ouvrages pourrait également être ordonné. Mais tandis que la contravention de grande voirie est jugée par le Conseil de Préfecture, sauf recours au Conseil d'Etat, la contravention de petite voirie appartient à la compétence du tribunal de simple police, et, en appel, du tribunal correctionnel, dont le jugement peut lui-même être déféré, par voie de pourvoi, à la Cour de cassation.

Il est bon, d'ailleurs, d'observer que la prescription de la contravention, qui est d'un an, n'empêcherait pas l'administration de conserver le droit de poursuivre la réparation du dommage causé à la voie publique et la remise des lieux en leur état primitif; en effet, si le contrevenant ne peut plus être poursuivi pour la contravention relative à l'occupation irrégulière du domaine public, il peut être l'objet d'un arrêté du préfet ou du maire lui ordonnant l'enlèvement des ouvrages et la remise en état de la partie du domaine public indûment occupée (Voir Cons. d'Etat, 21 février 1890 : aff. Drouet, *Rec. Lebon*, p. 212).

Pourrait-on, du moins, prétendre que, par sa tolérance, l'administration a fait bénéficier d'une *autorisation tacite* celui qui a posé sans permission régulière des conducteurs électriques sur voie publique? Sans doute, un arrêt de la Cour de cassation du 3 août 1893 (rapporté par Hérard et Ch. Sirey dans *les Canalisations d'éclairage électrique*, p. 417), paraît avoir admis *l'autorisation tacite*, dans un cas d'occupation d'une voie publique dépendant de la petite voirie, mais cet arrêt est resté isolé, et nous croyons que sous l'empire de la loi de 1906 il pourrait d'autant moins faire jurisprudence que cette loi contient des dispositions très précises auxquelles ne pourraient pas se soustraire les autorités administratives en ce qui concerne l'installation des conducteurs d'énergie électrique sur les voies publiques.

Donc, il ne nous paraît pas douteux que, sous le régime institué par la loi du 15 juin 1906, aussi bien qu'antérieurement à ce régime, tout établissement de conducteurs d'énergie électrique sur les voies publiques, pour être régulier, nécessite la délivrance, soit d'une permission de voirie, soit d'une concession (1).

(1) Voir sur ces différents points, notre *Guide des entrepreneurs de distributions d'énergie électrique* (1 vol. 1910, pr. 7 fr. 50), nos 22 et 23.

Mais, soit la permission de voirie, soit la concession demandée peuvent être refusées; supposons qu'au mépris du refus de l'autorisation administrative, l'entrepreneur de la distribution d'énergie projetée établisse ses conducteurs sur la voie publique : il se trouvera naturellement dans la même situation que s'il n'avait pas demandé d'autorisation et commettra une contravention, soit de grande voirie, soit de petite voirie, suivant la catégorie à laquelle appartiendra la voie publique usurpée. En ce qui concerne l'attribution de la connaissance de la contravention, nous avons indiqué que la juridiction compétente était le Conseil de préfecture en cas de contravention de grande voirie, et le tribunal de simple police s'il s'agissait d'une contravention de petite voirie.

Or, récemment, on a voulu prétendre que, depuis l'application de la loi de 1906 et en vertu de l'article 24 de cette loi, la juridiction compétente pour connaître de la poursuite de la contravention devait être dans tous les cas, aussi bien en matière de petite voirie que de grande voirie, le Conseil de préfecture. Un jugement du tribunal correctionnel de Cusset, rendu, le 27 novembre 1908, avait même accueilli cette prétention, sur l'appel interjeté par le directeur de la Société électrique de Vichy, M. Patrouilleau, de la condamnation prononcée contre lui par le tribunal de simple police de Vichy : par ce jugement, le tribunal correctionnel s'était déclaré incompétent pour connaître de la contravention, sous prétexte que, par application de l'article 24 de la loi du 15 juin 1906, elle aurait dû être poursuivie et jugée comme en matière de grande voirie.

Mais, sur le pourvoi en cassation, formé par la Compagnie du Bourbonnais, intervenant comme partie civile pour défendre ses droits de concessionnaire, lésés par la concurrence de M. Patrouilleau, la Cour suprême a cassé la décision du Tribunal de Cusset, par l'arrêt dont nous reproduisons le texte :

« La Cour;

« Sur le moyen unique pris par la Compagnie du Bourbonnais, partie civile, demanderesse au pourvoi, de la violation par fausse application des articles 17 du décret du 16 août 1790 et 24 de la loi du 15 juin 1906, en ce que le jugement entrepris a déclaré l'incompétence de la juridiction saisie par le motif que le fait incriminé aurait dû être poursuivi et jugé comme en matière de grande voirie;

« Vu lesdits articles;

« Attendu que, aux termes de l'article 24 susvisé, doi-

vent être poursuivies et jugées comme en matière de grande voirie et punies d'une amende de 16 à 300 fr, sans préjudice de la réparation du dommage causé, les contraventions, par le permissionnaire ou le concessionnaire d'une distribution d'énergie, aux clauses de la permission de voirie ou du cahier des charges de la concession, ou aux décisions rendues en exécution de ces clauses, en ce qui concerne le service de la navigation ou des chemins de fer ou tramways, la viabilité des voies nationales, départementales ou communales, le libre écoulement des eaux, le fonctionnement des communications télégraphiques ou téléphoniques.

« Attendu que Patrouilleau, directeur de la Société électrique de Vichy, poursuivi à la requête du ministère public, devant le Tribunal de simple police dudit canton, pour contravention à un arrêté du maire de cette ville, du 17 mars 1908, a été, par jugement du 4 septembre 1908, condamné par application de l'article 471, paragraphe 15 du Code pénal, à 5 fr d'amende, à l'enlèvement des travaux par lui faits et à 300 fr de dommages-intérêts envers la Compagnie du Bourbonnais, partie civile; que, sur l'appel interjeté par le prévenu, le Tribunal correctionnel de Cusset, motif pris de ce que le fait imputé ne pourrait constituer que l'infraction prévue et punie par l'article 24 précité, a déclaré la juridiction saisie incompétente pour connaître de la contravention qui, d'après ledit Tribunal, devait être poursuivie et jugée comme en matière de grande voirie;

« Mais, attendu qu'il résulte de la décision attaquée, de l'arrêté municipal du 17 mars 1908 et du procès-verbal qui y sont visés, que, à la date précitée, le maire de Vichy a rejeté la demande de Patrouilleau tendant à l'établissement de conducteurs d'énergie électrique devant emprunter notamment la rue Sornin, à Vichy, et que le fait poursuivi consiste dans l'installation ultérieure de trois fils conducteurs passant au dessus de cette rue; qu'ainsi, n'étant ni permissionnaire, ni concessionnaire, Patrouilleau n'a pu commettre la contravention prévue dans l'article 24 de la loi du 15 juin 1906; qu'à la vérité, le jugement entrepris énonce : « que le refus « d'autorisation doit être assimilé à la contravention aux « clauses de la permission », mais que cette assimilation est contraire à la fois à la lettre et à l'esprit du texte pénal, qui vise exclusivement les infractions « aux « clauses de la permission de voirie ou du cahier des « charges de la concession, ou aux décisions rendues en « exécution de ces clauses », et implique, dès lors, l'existence d'un titre dont l'interprétation, liée au jugement

du fond, est essentiellement la raison d'être de l'attribution de compétence faite, dans ce cas, par la loi de 1906, à la juridiction administrative; d'où il suit que, ayant étendu arbitrairement la portée dudit article, et ayant, à tort, déclaré l'incompétence de la juridiction saisie, le jugement entrepris doit être cassé;

« Attendu, enfin, que si, aux termes de l'article 373 du Code d'instruction criminelle, la partie civile ne peut se pourvoir que quant aux dispositions relatives à ses intérêts civils, cette restriction des effets de son pourvoi n'a lieu que quand la décision attaquée a statué au fond, et non quand elle n'a jugé qu'une question de compétence;

« Par ces motifs;

« Sans avoir à examiner en l'état quelle qualification pénale prise en dehors de l'article 24 précité, peuvent comporter les faits constatés;

« Casse et annule le jugement du tribunal correctionnel de Cusset du 27 novembre 1908, et pour être statué à nouveau, tant au point de vue pénal qu'au point de vue des intérêts civils sur l'appel du jugement du 4 septembre 1908, rendu par le tribunal de simple police de Vichy. »

L'article 24 de la loi du 15 juin 1906, sur le texte duquel le tribunal correctionnel de Cusset s'était appuyé pour se déclarer incompétent, est ainsi conçu :

« Lorsque le permissionnaire ou le concessionnaire « d'une distribution d'énergie contreviendra aux clauses « de la permission de voirie ou du cahier des charges de « la concession ou aux décisions rendues en exécution

« de ces clauses, en ce qui concerne le service de la « navigation ou des chemins de fer ou tramways, la via- « bilité des voies nationales, départementales ou com- « munales, le libre écoulement des eaux, le fonctionne- « ment des communications téléphoniques, procès-verbal « sera dressé de la contravention

« Les contraventions seront poursuivies et jugées « comme en matière de grande voirie... »

Il suffit de lire ce texte pour constater, avec la Cour de cassation, qu'il n'est pas applicable au cas de celui qui a établi des conducteurs sans autorisation sur le domaine de la voirie. En effet, l'article dit : « Lorsque le *permissionnaire* ou le *concessionnaire* d'une distribution d'énergie contreviendra... », d'où il ressort nettement que pour tomber sous l'application des dispositions de l'article 24, la première condition est d'être « permissionnaire » ou « concessionnaire ». Par conséquent, n'étant ni permissionnaire, ni concessionnaire, le directeur de la Société électrique de Vichy ne pouvait être poursuivi en vertu de cet article.

La circonstance que le directeur de la Société de Vichy aurait contrevenu, en réalité, à un arrêté municipal, lui refusant l'autorisation demandée, était, d'ailleurs, sans influence au point de vue de la non-application de l'article 24 : cet article ne saurait s'appliquer à la contravention à un arrêté portant refus de permission, puisqu'il vise précisément les contraventions « aux clauses de la permission de voirie ou du cahier des charges de la concession ou aux décisions rendues en exécution de ces clauses... » Encore faut-il observer qu'il ne s'agit pas,

dans le cas de l'application de l'article 24, de contravention à une clause quelconque de la permission ou du cahier des charges de la concession, mais seulement aux clauses concernant « le service de la navigation ou des chemins de fer ou tramways, la viabilité des voies nationales, départementales ou communales... », etc.

La seule conséquence du fait qu'il y avait contravention à un arrêté du maire de Vichy, refusant l'autorisation, c'était de rendre le contrevenant passible de poursuites, non seulement en vertu de l'article 479, § 11 du Code pénal pour usurpation d'une voie publique communale, mais encore de l'article 471, § 15 du même Code, pour ne pas s'être conformé à un arrêté publié par l'autorité municipale. Or, dans un cas, comme dans l'autre, c'était le tribunal de simple police, et non le Conseil de Préfecture, qui était compétent pour connaître de la contravention (1).

Peut-être, au surplus, pourra-t-il paraître d'un intérêt secondaire de savoir à quelle sauce juridique seront mangés ceux qui auraient l'imprudence d'établir sans autorisation des conducteurs d'énergie électrique sur la voie publique. L'important est, en somme, de montrer aux intéressés le danger que pourrait faire courir pareille imprudence à leurs installations : nous croyons, jurisprudence en mains, l'avoir fait voir suffisamment.

Ch. Sirey,
Avocat à la Cour de Paris.

(1) Voir, sur cette question, notre *Guide des Entrepreneurs des distributions d'énergie électrique*, n° 230.

***

Contre-maître électricien muni des meilleures références, demande place, de préférence dans l'appareillage. S'adresser à la rédaction de l'*Electricien*, 130, rue Lecourbe, Paris.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité.

412 762. — 18 février 1910. — Société Crompton et Cᵉ Ltd. — Machine dynamo-électrique à inducteurs isolés.

Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

412 763. — 18 février 1910. — Société Crompton et Cie Ltd. — Moteur générateur à enroulements de sûreté.

412 764. — 18 février 1910. — Société Crompton et Cie Ltd. — Perfectionnements dans les moteurs générateurs électriques.

412 770. — 18 février 1910. — Société dite : J. Stone et Co Ltd, Stansfield et Hatt. — Perfectionnements apportés aux dynamos et plus particulièrement aux générateurs à vitesse variable.

412 785. — 10 janvier 1910. — Byrne. — Perfectionnements dans les piles primaires.

412 598. — 14 février 1910. — Cie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouveau relais à action différée pour interrupteur électrique.

412 601. — 14 février 1910. — Traus. — Commutateur pour lampes électriques actionné par un courant de faible intensité.

412 602. — 14 février 1910. — Rutzky. — Isolateur d'entrée pour lignes télégraphiques et téléphoniques.

412 630. — 6 mai 1909. — Rougé. — Appareil redresseur de courants polyphasés.

412 767. — 18 février 1910. — Société Siemens, Schuckert, Werke G. m. b. H. — Procédé et dispositif pour la régulation des transformateurs de fréquence avec excitation par le stator.

412 629. — 6 mai 1909. — Waltispurger. — Procédé pour la métallisation des bois et autres corps mauvais conducteurs, notamment en vue du traitement galvanoplastique.

412 545. — 12 février 1910. — Royer. — Système de lampes électriques à incandescence.

412 562. — 12 février 1910. — Canello. — Procédé et machine pour la fabrication des lampes électriques incandescentes.

412 589. — 14 février 1910. — Carbone. — Dispositif d'enserrage de l'arc dans les lampes à arc.

412 930. — 22 février 1910. — Société Bisson, Bergès et Cie. — Système tendeur à tension constante pour lignes de trolley.

412 922. — 22 février 1910. — Société The Sanitary Telephone Transmitter Co. — Transmetteur téléphonique.

413 044. — 25 février 1910. — Société Siemens et Halske A. G. — Galvanoscope à signal tournant.

412 904. — 21 février 1910. — Gabreau. — Limitateur automatique de charge et de décharge pour batterie d'accumulateurs.

412 908. — 21 février 1910. — Lalande. — Accumulateur électrique.

412 927. — 22 février 1910. — Société dite General Electric Co. — Nouveau système de contrôle de moteurs électriques par contacteurs.

412 983. — 23 février 1910. — Fynn. — Moteur à courant monophasé.

413 010. — 24 février 1910. — Gasnier. — Alternateur.

413 019. — 24 février 1910. — Farny. — Machine dynamo-électrique sans commutateur dont les pôles inducteurs d'inégales largeurs périphériques produisent des ondes positives et négatives inégales de tension.

12 169/408 692. — 7 mai 1909. — Delage et Woog. — Perfec-

tionnements dans l'allumage électrique à distance des brûleurs à gaz.

412 962. — 23 février 1910. — Tua. — Interrupteurs à renversement pour distributions d'énergie électrique.

412 963. — 23 février 1910. — Thomson. — Ferme-circuit électrique.

412 969. — 23 février 1910. — Cie pour la fabrication des Compteurs et matériel d'usines à gaz. — Ohmmètre à magnéto.

413 084. — 28 février 1910. — Société Siemens et Halske A. G. — Redresseur à haute tension pour courant alternatif.

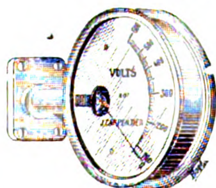
12 201/401 385. — 9 février 1910. — Ropiquet — Redresseur de courant alternatif avec interrupteur rotatif.

413 063. — 26 février 1910. — Société Debauge et Cie. — Vernis-émail isolant et élastique pour fils et câbles électriques et autres applications.

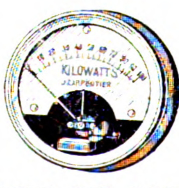
412 866. — 19 février 1910. — Société Reiniger, Gebbert et Shall Akt. — Tube Rœntgen à refroidissement par l'air.

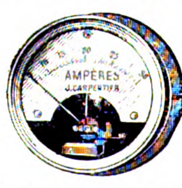
412 977. — 23 février 1910. — Jacoviello. — Dispositif générateur de courants oscillatoires à haute fréquence.

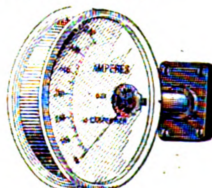
413 184. — 1er mars 1910. — Amati (G.). — Maison Labora-











torio Electrotecnico Ing. Luigi Magrini. — Appareil d'aiguillage à manœuvre électrique pour tramways et chemins de fer électriques commandé par le conducteur de l'automotrice.

413 249. — 3 mars 1910. — Winters. — Support de suspension pour fil de trolley et interrupteur automatique combinés.

413 136. — 7 février 1910. — Brown. — Perfectionnements relatifs à la téléphonie.

413 194. — 1er mars 1910. — Société coopérative dite : Dean Rapid Telegraph Co. — Système de télégraphie.

413 353. — 7 mars 1910. — Fessenden. — Perfectionnements dans les signaux électriques.

413 112. — 14 janvier 1910. — Meynier. — Machine dynamo-électrique.

413 158. — 17 février 1910. — Société Aktiengesellschaft

Brown, Boveri et Cie. — Dispositif pour la marche en parallèle de génératrices à courant alternatif avec régulateurs automatiques de tension.

413 203. — 1er mars 1910. — Maison Bréguet. — Procédé de réglage automatique de la tension et de la stabilisation du fonctionnement d'alternateurs non compound fonctionnant en parallèle avec des alternateurs auto-compound.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Améliorations apportées au service des trains à partir du 1er juillet 1910.

Nous attirons l'attention sur les importantes améliorations apportées par les chemins de fer de l'Etat dans leur service de trains à partir du 1er juillet :

Ligne de Paris au Havre et à Dieppe.

Un nouveau train express à trois classes de Paris au Havre et à Dieppe, départ de Paris à 7 h. 5 matin, arrivée au Havre à 10 h. 41 et à Dieppe à 10 h. 29 matin.

Un nouveau train balnéaire bi-hebdomadaire (mercredis et samedis) 1re, 2e et 3e classe, pour Saint-Valéry-en-Caux, Cany, Fécamp et Etretat, départ de Paris à 3 h. 30 soir, arrivée à destination entre 6 et 7 h. soir.

Le retour de ce train a lieu les jeudis et lundis, départ entre 8 et 9 heures du matin, arrivée à Paris à 11 h. 47 matin.

Le train express de Paris au Havre, partant de Paris à 7 h. 47 soi, devient rapide, 1re, 2e et 3e classes, sans arrêt de Paris à Rouen et arrive au Havre à 11 heures soir, réalisant ainsi un gain de 56 minutes sur la durée du trajet.

Un nouveau train express partant de Paris à 7 h. 55 soir et arrivant au Havre à minuit 33 assure dans une large mesure le service des 3e classes.

Le train express du Havre à Paris, partant du Havre à 6 h. 5 matin, devient rapide de Rouen à Paris où il arrive à 9 h. 50 au lieu de 6 h. 42 et fait le service des 3e classes.

Un nouveau train express partant de Rouen à 8 h. 8 matin et arrivant à Paris à 10 h. 33 est largement ouvert au service des 2e classes.

Un train rapide entre le Havre et Paris, partant du Havre à 4 h. 9 soir et arrivant à Paris à 7 h. 30 soir prend les voyageurs de 2e classe et donne la correspondance à Rouen à un nouveau train partant de Dieppe à 4 h. 20 soir.

La plupart des trains express de la ligne de Paris au Havre sont aussi accessibles aux voyageurs de 3e classe, dans les conditions les plus étendues.

Ligne de Paris à Dieppe par Pontoise.

Accélération de la marche des 4 trains express circulant sur cette ligne. La durée du trajet est réduite de 26 minutes pour chacun d'eux.

Train express d'Orléans à Rouen et retour.

Création d'un train express d'Orléans à Rouen et retour avec correspondance de ou pour Dieppe et le Havre.

Aller. — Départ d'Orléans à 6 h. 5 matin, arrivée à Rouen R. D. à 10 h. 30 matin.

Retour. — Départ de Rouen R. D. à 5 h. 54 soir, arrivée à Orléans à 10 h. 4 soir.

Ligne de Paris à Cherbourg.

Accélération de la marche du train express Paris-Caen, partant de Paris à 3 h. 50 soir et prolongement de ce train, en été, jusqu'à Cherbourg. Réduction de 26 minutes dans la durée du trajet de Paris à Caen et arrivée à Cherbourg à 9 h. 50 soir.

Les trains express nos 454, 318 et 322, de Cherbourg à Paris, assurent le service des 3e classes, dans des conditions plus étendues que précédemment, et le train no 338, à titre d'innovation.

De même les trains express n° 375, Paris-Caen et 315, Paris-Cherbourg, deviennent accessibles au service des 3e classe.

Ligne de Chartres à Rouen.

Création d'un train d'été de Rouen à Elbeuf-Ville, départ de Rouen à 2 h. 37 soir, arrivée à Elbeuf-Ville à 3 h. 20 soir.

Relations Rennes-Nantes-Bordeaux.

Organisation de relations directes de Nantes à Rennes et retour dans les deux sens, permettant de partir dès le matin de l'une ou l'autre ville et de rentrer à la fin de la journée.

L'intérêt que présentent ces trains s'augmente du fait qu'ils sont combinés à Nantes avec des trains express de la direction de Bordeaux et établissent ainsi des relations directes entre Bordeaux, Rochefort, la Rochelle et Rennes.

CHEMIN DE FER DU NORD

Stations balnéaires et thermales.

Du jeudi précédant les Rameaux au 31 octobre, toutes les gares du chemin de fer du Nord délivrent des billets à prix réduits, à destination des stations balnéaires et thermales du réseau, sous condition d'effectuer un parcours minimum de 100 kilomètres aller et retour.

Billets collectifs de famille, valables 33 jours, prolongeables pendant une ou plusieurs périodes de 15 jours (réduction de 50 0/0 à partir de la 4e personne).

Billets hebdomadaires et carnets d'aller et retour individuels valables 5 jours, du vendredi au mardi et de l'avant-veille au surlendemain des fêtes légales (réduction de 20 à 44 0/0).

Les carnets contiennent 5 billets d'aller et retour qui peuvent être utilisés à une date quelconque dans le délai de 33 jours.

Cartes d'abonnement, valables 33 jours (réduction de 20 0/0 sur le prix des abonnements ordinaires d'un mois) à toute personne prenant deux billets ordinaires au moins ou un billet de saison pour les membres de sa famille.

Pour les stations balnéaires seulement :

Billets d'excursion individuel ou de famille, de 2e et 3e classes, des dimanches et jours de fêtes légales, valables une journée dans des trains désignés (réduction de 20 à 70 0/0).

Pour tous renseignements, consulter le livret-guide Nord ou s'adresser dans les gares et bureaux de ville de la Compagnie.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et la Suisse

I. — Train express de jour pour Berne, Lausanne et Brigue (V-R : 1re et 2e classes à couloir. — 1re et 2e classes, Paris-Berne et Paris-Lausanne-Brigue).

Aller : départ de Paris, 8 h. 20 matin.

Retour : départ de Lausanne, 3 heures soir.

— départ de Berne, 2 h. 05 soir.

II. — Trains express de nuit pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue.

Aller : A), départ de Paris : 10 h. 20 soir, pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue, V-L ; L-S, 1re et 2e classes, Paris; Interlaken du 1er juillet au 15 septembre.

Nota. — A partir du 16 septembre, le départ pour Berne s'effectuera à 10 h. 10.

B). départ de Paris : 10 h. 10 soir pour Lausanne, Brigue, V-L; L-S ; 1re et 2e classes à couloir Milan (par le Simplon).

Retour : départ de Lausanne, 10 h. 45 soir.

— — de Berne, 9 h. 46 soir.

(mêmes compositions de trains qu'à l'aller).

BULLETIN COMMERCIAL

MINES ET MÉTALLURGIE

Paris.

	fr.	c.
Fers marchands	16	50
Fers à plancher	17	50

Cours officiels.

Fers marchands au coke, 1re classe	18	»
Fers à I pour planchers, 1re classe	19	»
Tôles n° 2	18	»

Octroi de 3 fr. 60 non compris.
Remboursement de l'octroi au comptant sans escompte.

Prix courant des métaux à Paris.

	fr.	c.
Cuivre Chili en barres, 1res marq. liv. Havre	144	»
Cuivre Chili en barres, marques ordinaires, livraison Havre	143	»
Cuivre en lingots et plaques, liv. Havre	151	»
Cuivre en cathodes	151	»
Cuivre minerai de Corocoro, les 100 kg de cuivre contenu, livr. Havre	144	50
Etain Banka, livr. Havre ou Paris	400	»
Etain Détroits, livr. Havre ou Paris	396	»
— Anglais Cornouailles, liv. Paris	377	»
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Havre	38	25
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, livraison Paris	38	75
Zinc de Silésie, livraison Havre	65	»
Zinc, autres bonnes marques, livr. Havre	62	25
— — Paris	61	75

Cours des métaux fabriqués :

	Les 100 kil.
Plomb laminé et en tuyaux	53 »
Zinc laminé	77 »
Cuivre rouge laminé	197 50
— en tuyaux sans soudure	237 50
Cuivre en fils	192 50
Laiton laminé	162 50
— en tuyaux sans soudure	202 50
— en fils	162 50
Etain pur laminé (1 mm épaisseur et plus)	470 »
— en tuyaux (9 mm. diam. int. et au-dessus)	470 »
Nickel pur	le kil. 4 » à 5 »
Alliage nickel et cuivre 50 0/0	3 25 à 3 50
Aluminium pur 99 0/0, prix de base :	
En lingots	1 95 à 2 »
En planches	2 75 à 3 25

Gazette de l'Électricien

Association amicale des Ingénieurs Électriciens.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE EXTRAORDINAIRE DU 28 JUIN 1910

La séance est ouverte à 1 h. 25, sous la présidence de M. Eug. Sartiaux.

Sont présents :

MM. Armagnat, Augé, Blondin, Chartier, Delafon, Desgranges, Espir, Goiseau, Gourdeau, Guérin, Guillaume, Guittard, Goldschmidt, Isbert, Iliyne-Berline, Jacobsen, Jaubert, Journée, Lacarrière, Leclanché, Loppé, Nelson-Uhry, Neu, Olivier, Parvillé, Pinat, Pornon, Richard, Robert, Robida, Roche, Sartiaux, Sauvage, Schwarberg, L. Tournaire, Verny, Weissmann.

Sont excusés :

MM. Busson, Conrad, Grille, Heller, Legouëz, Laurain, Ch. Tournaire, Traizet, Zetter.

Est admis comme membre titulaire :

M. Cluzeau (Bernard), directeur de la Compagnie des eaux et d'électricité de l'Indo-Chine, 11 *bis*, rue Cernuschi, Paris.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Sont présentés comme membres titulaires :

MM. Baignières (Gustave), ingénieur des Arts et manufactures, ingénieur-adjoint des Services techniques de la compagnie des chemins de fer de l'Est, 21, boulevard Flandrin, Paris.

Cornuault (André), ingénieur, secrétaire du Conseil d'administration de la Compagnie continentale pour la fabrication des compteurs, 9, rue Pétrelle, Paris.

Laloy (Jean), enseigne de vaisseau, 65, avenue de Breteuil, Paris.

De Saivre (Maurice), directeur commercial de la Société Alioth, 14, rue Sédillot, Paris.

M. le Président présente les excuses de M. Grille, retenu à la chambre, et lui adresse, au nom de tous ses collègues, ses vœux très sincères de prompt rétablissement.

M. Sartiaux rend compte à l'Assemblée des résultats des pourparlers engagés avec le Syndicat professionnel des industries électriques en ce qui concerne l'exécution du mandat donné au bureau dans la séance du 1er mars 1910, pour le changement du siège social.

Dans ses nouveaux locaux, le Syndicat a mis un bureau à la disposition de l'Association dans les conditions de redevance précédemment admises.

Par suite, il propose à l'Assemblée générale de transporter le siège social, rue d'Edimbourg, n° 9.

Cette résolution est adoptée à l'unanimité.

Le siège social de l'Association amicale des Ingénieurs-Électriciens est donc désormais rue d'Edimbourg, n° 9, au rez-de-chaussée. Téléphone 507-59.

Notre collègue Augé demande le concours de l'Association pour les récompenses à distribuer aux auditeurs des Cours organisés sous sa direction par la Fédération générale des mécaniciens, chauffeurs, électriciens. L'Assemblée, conformément aux précédents, alloue à cet effet la somme de cent francs.

M. le Président expose que, en ce qui concerne l'excursion à Bruxelles, il est d'avis de remettre l'étude de la question à la séance de rentrée. Actuellement, en effet, les hôtels demandent des prix exhorbitants et l'excursion coûterait fort cher. D'ailleurs, la plupart de nos collègues sont appelés à l'Exposition pour leurs affaires, soit à l'occasion de l'inauguration, soit à celle du passage des jurys, qui aura lieu dès la fin de juillet, et ils ne

verront aucun inconvénient à ce que la visite collective soit ajournée. L'Assemblée se range à l'avis de M. Sartiaux.

M. le Président signale que l'Union des Syndicats d'électricité a fait paraître une brochure relative aux calibres pour les douilles de support et les culots des lampes à incandescence et étudiés par notre collègue, M. Zetter. Il est décidé que des exemplaires de cette brochure seront achetés et distribués à tous les membres de l'Association.

M. le Président résume une lettre du commandant Roche, directeur de l'Ecole supérieure d'aéronautique et de construction mécanique, appelant l'attention des membres de l'Association sur cet établissement et plus particulièrement sur le recrutement des élèves et des cours professés.

M. le Président signale l'Arrêté du Préfet de la Seine fixant les redevances mensuelles de location et entretien des branchements et colonnes montantes. Le texte de cet Arrêté sera publié *in extenso* dans le bulletin.

M. le Président rappelle la demande annexée au procès-verbal de la dernière séance et concernant un ingénieur pour installer la soudure électrique dans une usine. Notre excellent collègue, M. Schwarberg, nous transmet cette demande et il serait heureux que la question puisse intéresser un membre de l'Association.

Notre collègue, M. Pinat, qui va éditer l'Annuaire, a bien voulu faire établir une maquette d'une page, de manière à montrer quelle sera la disposition des photographies et du texte concernant chaque membre de l'Association. A cette occasion, M. le Président adresse un dernier appel à ceux de nos collègues qui ne se sont pas fait photographier par la Société vérascopique ou qui n'ont pas envoyé à M. Sartiaux une photographie. Il les prie de compléter le plus rapidement possible, en ce qui les concerne, les documents nécessaires pour la réalisation de l'Annuaire. Une épreuve de la maquette sera jointe au procès-verbal de l'Assemblée.

Le Président a également le plaisir d'annoncer que les souscriptions aux annonces s'élèvent à environ 1100 fr. Il espère qu'un certain nombre de nos collègues voudront bien encore profiter de cette publicité.

Sur une demande de M. Blondin, relative au maintien des déjeuners pendant la période des vacances, il est décidé en principe qu'ils auront lieu dans les mêmes conditions que l'année dernière. La question sera étudiée à nouveau lors de la réunion de juillet.

Le Président fait connaître les demandes d'emploi qu'il a reçues.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 1 h. 55.

Le secrétaire général,

J. GUILLAUME.

⁂

Arrêté du Préfet de la Seine, du 14 juin 1910, fixant les redevances mensuelles de location et entretien des branchements et colonnes montantes.

Le Sénateur, Préfet de la Seine,

Vu la convention arrêtée par le Conseil municipal le 21 mars 1907, en vue de la concession de la distribution de l'énergie électrique dans Paris, ensemble le décret du 8 septembre 1907, approuvant ladite convention;

Vu notamment : l'art. 71 concernant les redevances pour location des branchements et colonnes montantes et l'art. 57 *bis* indiquant les bases sur lesquelles ces redevances seront revisées;

Vu l'avis émis par la Commission supérieure de contrôle de l'électricité dans sa séance du 12 mai 1910;

Vu l'avis du contrôle administratif et financier;

Sur la proposition du directeur administratif des travaux de Paris;

Arrête :

Article premier. — Les tarifs indiqués à l'art. 71 § 16 de la convention sont remplacés par les tarifs portés au détail ci-après :

Puissance du compteur de l'abonné en hectowatts. Jusqu'à 3. Redevance mensuelle de location et d'entretien : de branchement sur canalisation de rue, 0 fr. 50; de branchement intérieur simple, 1 fr ; de colonne montante, 2 fr.;

Au-dessus de 3 jusqu'à 5. Canalisation de rue, 0 fr. 60; intérieur simple, 1 fr. 50; colonne montante, 3 fr.;

Au-dessus de 5 jusqu'à 10. Canalisation de rue, 0 fr. 60; intérieur simple, 2 fr.; colonne montante, 4 fr.;

Au-dessus de 10 jusqu'à 20. Canalisation de rue, 1 fr. 20; intérieur simple, 3 fr.; colonne montante, 6 fr.;

Au-dessus de 20 jusqu'à 30. Canalisation de rue, 1 fr 60; intérieur simple, 4 fr.; colonne montante, 8 fr.;

Au-dessus de 30 jusqu'à 50. Canalisation de rue, 2 fr.; intérieur simple, 5 fr.; colonne montante, 10 fr.;

Au-dessus de 50 jusqu'à 100 Canalisation de rue, 2 fr. 20; intérieur simple, 6 fr.; colonne montante, 12 fr.

Art. 2. — Les tarifs ci-dessus seront appliqués pour la première fois à chaque abonné sur la quittance mensuelle ayant son point de départ dans le mois qui suivra la notification au concessionnaire du présent arrêté.

Art. 3. — Ampliation du présent arrêté, qui sera inséré au *Recueil des actes administratifs* et au *Bulletin municipal officiel*, sera adressée : 1° à la Compagnie parisienne de distribution d'électricité et au Comité de l'Union des secteurs; 2° au service technique de la Voie publique; 3° à la direction du Contentieux;

4° à la direction des Affaires municipales; 5° à la direction administrative d'Architecture.

Fait à Paris, le 14 juin 1910.

Le Sénateur, Préfet de la Seine.
J. DE SELVES.



DEMANDES D'EMPLOIS

H. C. — Ingénieur-conseil recherche une situation dans l'industrie électrique : partie technique ou commerciale.

A. F. — Ingénieur-électricien, 14 ans de pratique, cherche situation dans installations électriques.

J. S. — Ingénieur, diplômé, Ecole supérieure d'électricité, cherche situation dans exploitation électrique.

M. M. — Licencié ès sciences physiques, ancien élève Ecole d'électricité Grenoble, 24 ans, parlant allemand, demande emploi dans maison de construction matériel électrique ou hydr.

A. L. — Connait dessin mécanique, traçage, ajustage, montage et tour, 32 ans, demande place contremaître ou chef d'entretien.

C. F. — Ancien élève Ecole pratique, cherche situation dans industrie électrique.

G. R. — Bachelier ès sciences, diplômé Institut industriel du Nord et de l'Ecole supérieure d'électricité, demande emploi dans industrie électrique.

L. L. — Monteur mécanicien-électricien cherche emploi dans industrie ou construction, apte à conduire personnel d'entretien d'usine ou à faire montage électro-mécanique.

C. E. — Ingénieur E. C. P. demande emploi dans mécanique ou industrie électrique.

K. A. — Ingénieur, ayant appartenu à usines de construction et d'exploitation de voitures automotrices électriques, cherche situation.

A. M. — Ingénieur, ancien élève de l'École pratique d'Electricité, demande emploi dans une usine ou une société comme attaché à un bureau d'essais; irait en province.

G. B. — Ancien quartier-maître mécanicien-électricien, recherche une situation de sous-chef d'usine électrique dans une Compagnie ou une Société, en province.

A.-G. — Ingénieur, ancien élève de l'Ecole pratique d'électricité, demande une situation dans l'industrie électrique.

F. de P. — Ingénieur E. C. P. diplômé de l'Ecole supérieure d'Electricité, recherche une situation dans l'industrie électrique.

J. L. — Ancien élève de l'Ecole navale, diplômé de l'Ecole supérieure d'électricité, a été particulièrement occupé dans la marine aux installations et entretien des machines électriques, demande un emploi, de préférence dans l'exploitation électrique.

Contre-maître électricien muni des meilleures références, demande place, de préférence dans l'appareillage. S'adresser à la rédaction de l'*Electricien*, 130, rue Lecourbe, Paris.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	16 juillet	9 juillet	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	142 »	143 »	149 50	147 25
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	143 »	144 »	150 75	148 75
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	150 50	151 »	156 75	155 75
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	150 50	151 »	156 75	155 75
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	150 50	151 »	156 75	155 75
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	143 50	144 50	147 »	M
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	400 »	400 »	357 50	364 50
Etain Billiton, liv. Havre	395 »	396 »	351 »	355 »
Etain détroits, liv. Havre	393 50	396 »	351 »	356 50
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	376 »	377 »	336 »	340 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	38 25	38 25	38 25	38 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	38 75	38 75	38 75	39 »
Zinc de Silésie, liv. Havre	65 »	65 »	62 25	55 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	62 25	62 25	60 »	54 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	61 75	61 75	59 50	54 »

CHEMIN DE FER DU NORD

Exposition internationale et universelle de Bruxelles (avril-novembre 1910).

Services rapides entre le reseau du Nord français et Bruxelles.

A partir du 1er mai 1910, toutes les gares et stations du réseau du Nord délivrent :

1° Des billets simples et d'aller et retour pour Bruxelles; les billets d'aller et retour auront une durée de validité de 10 jours.

Les prix des billets aller et retour au départ de Paris sont les suivants :

1re classe, 52 fr. 95; 2e classe, 37 fr, 55; 3e classe, 23 fr. 95.

2° Le vendredi, le samedi et le dimanche seulement, des billets d'aller et retour valables jusqu'au mardi inclusivement.

Les prix de ces billets, plus réduits que ceux des aller et retour ordinaires, comportent, pour les familles, de nouvelles réductions allant de 5 à 25 0/0 selon que la famille se compose de 2, 3, 4, 5 personnes et plus.

Ainsi, par exemple, au départ de Paris :

1re classe : pour une personne, 50 fr. 05;

Pour 2 personnes, réduction de 5 0/0 par personne, 47 fr. 55;
— 3 — — 10 0/0 — 45 fr. 05;
— 4 — — 15 0/0 — 42 fr. 55;
— 5 — — 20 0/0 — 40 fr. 05;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0, par personne, 37 fr. 55.

2e classe : pour une personne, 33 fr. 75.

Pour 2 personnes, réduction de 5 0/0 par personne, 32 fr. 50;
— 3 — — 10 0/0 — 30 fr. 60;
— 4 — — 15 0/0 — 28 fr. 70;
— 5 — — 20 0/0 — 27 fr. 00;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 25 fr. 30.

3e classe : pour une personne, 22 francs.

Pour 2 personnes, réduction de		5 0/0	par personne,	20 fr. 90;
— 3	—	—	10 0/0	—	19 fr. 80;
— 4	—	—	15 0/0	—	18 fr. 70;
— 5	—	—	20 0/0	—	17 fr. 60;

Au delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 16 fr 50.

3e Des cartes d'abonnement belges valables 5 et 15 jours sur tous les réseaux belges.

Chaque carte peut être délivrée conjointement avec un billet d'aller et retour sur les lignes du Nord ayant la même durée de validité que la carte d'abonnement belge.

Les prix des cartes d'abonnement belges sont les suivants :

A. — Valables 15 jours : 1re classe, 61 fr 50; 2e classe, 41 fr. 3e classe, 23 fr. 50.

B. — Valables 5 jours : 1re classe, 30 fr. 75; 2e classe, 20 fr. 50 3e classe, 11 fr. 75.

Les prix applicables sur le parcours Nord sont ceux des aller et retour ordinaire (tarif spécial G. V. n° 2) suivant la distance parcourue du point de départ à l'une quelconque des frontières franco-belges. Le choix de l'itinéraire est laissé au gré du voyageur. Sur ces prix d'aller et retour, les réductions spéciales ci-dessous sont faites en faveur des familles composées de :

2 personnes, 5 0/0; 3 personnes, 10 0/0; 4 personnes, 15 0/0 5 personnes, 20 0/0; au-dessus, 25 0/0.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets

d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Améliorations apportées au service des trains à partir du 1er juillet 1910.

Nous attirons l'attention sur les importantes améliorations apportées par les chemins de fer de l'Etat dans leur service de trains à partir du 1er juillet :

Ligne de Paris au Havre et à Dieppe.

Un nouveau train express à trois classes de Paris au Havre et à Dieppe, départ de Paris à 7 h. 5 matin, arrivée au Havre à 10 h. 41 et à Dieppe à 10 h. 29 matin.

Un nouveau train balnéaire bi-hebdomadaire (mercredis et samedis) 1re, 2e et 3e classe, pour Saint-Valéry-en-Caux, Cany, Fécamp et Etretat, départ de Paris à 3 h. 30 soir, arrivée à destination entre 6 et 7 h. soir.

Le retour de ce train a lieu les jeudis et lundis, départ entre 8 et 9 heures du matin, arrivée à Paris à 11 h. 47 matin.

Le train express de Paris au Havre, partant de Paris à 7 h. 47 soi, devient rapide, 1re, 2e et 3e classes, sans arrêt de Paris à Rouen et arrive au Havre à 11 heures soir, réalisant ainsi un gain de 56 minutes sur la durée du trajet.

Un nouveau train express partant de Paris à 7 h. 55 soir et

arrivant au Havre à minuit 33 assure dans une large mesure le service des 3e classes.

Le train express du Havre à Paris, partant du Havre à 6 h. 5 matin, devient rapide de Rouen à Paris où il arrive à 9 h. 50 au lieu de 6 h. 42 et fait le service des 3e classes.

Un nouveau train express partant de Rouen à 8 h. 8 matin et arrivant à Paris à 10 h. 33 est largement ouvert au service des 2e classes.

Un train rapide entre le Havre et Paris, partant du Havre à 4 h. 9 soir et arrivant à Paris à 7 h. 30 soir prend les voyageurs de 2e classe et donne la correspondance à Rouen à un nouveau train partant de Dieppe à 4 h. 20 soir.

La plupart des trains express de la ligne de Paris au Havre sont aussi accessibles aux voyageurs de 3e classe, dans les conditions les plus étendues.

Ligne de Paris à Dieppe par Pontoise.

Accélération de la marche des 4 trains express circulant sur cette ligne. La durée du trajet est réduite de 26 minutes pour chacun d'eux.

Train express d'Orléans à Rouen et retour.

Création d'un train express d'Orléans à Rouen et retour avec correspondance de ou pour Dieppe et le Havre.

Aller. — Départ d'Orléans à 6 h. 5 matin, arrivée à Rouen R. D. à 10 h. 30 matin.

Retour. — Départ de Rouen R. D. à 5 h. 54 soir, arrivée à Orléans à 10 h. 4 soir.

Ligne de Paris à Cherbourg.

Accélération de la marche du train express Paris-Caen, partant de Paris à 3 h. 50 soir et prolongement de ce train, en été, jusqu'à Cherbourg. Réduction de 26 minutes dans la durée du trajet de Paris à Caen et arrivée à Cherbourg à 9 h. 50 soir.

Les trains express nos 454, 318 et 322, de Cherbourg à Paris, assurent le service des 3e classes, dans des conditions plus éten-

dues que précédemment, et le train n° 338, à titre d'innovation.

De même les trains express n° 375, Paris-Caen et 315, Paris-Cherbourg, deviennent accessibles au service des 3e classe.

Ligne de Chartres à Rouen.

Création d'un train d'été de Rouen à Elbeuf-Ville, départ de Rouen à 2 h. 37 soir, arrivée à Elbeuf-Ville à 3 h. 20 soir.

Relations Rennes-Nantes-Bordeaux.

Organisation de relations directes de Nantes à Rennes et retour dans les deux sens, permettant de partir dès le matin de l'une ou l'autre ville et de rentrer à la fin de la journée.

L'intérêt que présentent ces trains s'augmente du fait qu'ils sont combinés à Nantes avec des trains express de la direction de Bordeaux et établissent ainsi des relations directes entre Bordeaux, Rochefort, la Rochelle et Rennes.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

SOCIÉTÉ AVIGNONNAISE D'ÉLECTRICITÉ

Législation française. — Siège social : Avignon, 21, place de la Principale. — Objet : exploitation des applications de l'électricité et toutes opérations y relatives. — Durée : jusqu'au 27 juin 1965. — Capital : 500 000 francs divisé en 5000 actions de 100 francs chacune, sur lesquelles 1300, après avoir été souscrites contre espèces, sont entièrement libérées, et 3700 ont été attribuées dans les conditions indiquées plus loin. — Obligations : la société a fait une émission antérieure de 500 obligations de 500 francs chacune, créées par délibération du Conseil d'administration en date du 28 juillet 1906, type 4,50 0/0 avec coupons au 30 avril et 30 octobre, amortissables en trente ans à partir du 30 octobre 1908. Elle propose actuellement d'émettre 500 obligations nouvelles de 500 francs chacune, créées par délibération du Conseil d'administration en date du 28 juillet 1909, type 4,50 0/0, avec coupons au 30 avril et

30 octobre, amortissables en trente ans à partir du 30 octobre 1912. — Apports et avantages : Le fondateur, M. Tourneux, a apporté les études, travaux et accords de toute nature faits en vue de la constitution de la société et afin d'assurer son fonctionnement. En représentation de ces apports, il a été attribué à M. Tourneux 1200 actions de 100 francs chacune entièrement libérées. D'autre part, la société en commandite par actions A. Ducommun et Cie, dénommée « Société régionale d'éclairage électrique », a apporté le fonds industriel, les autorisations et concessions, le mobilier, le droit au bail avec promesse de vente et le matériel d'exploitation de la rue des Fourbisseurs, toutes les canalisations et dessertes d'abonnés, la clientèle, les traités et abonnements et généralement, tout ce qui dépendait de ladite société, à laquelle il a été attribué, en représentation de ces apports, 2500 actions de 100 francs chacune entièrement libérées. — Administration de la société : La société est administrée par un Conseil d'administration de trois à douze membres, qui ont droit à des jetons de présence fixés par l'assemblée générale et 10 0/0 dans les bénéfices nets, après prélèvement de la réserve légale et de l'intérêt à 5 0/0 du capital réalisé et non amorti. — Assemblées générales : Les assemblées générales ont lieu soit au siège social, soit à Paris, suivant délibération du Conseil d'administration qui fixe le jour et l'heure de la réunion. L'assemblée générale annuelle a lieu dans le premier semestre. Les convocations sont faites par avis inséré dans un journal d'annonces légales à Avignon, 20 jours avant la réunion pour les assemblées annuelles, et 10 jours à l'avance pour toutes autres assemblées.

Bilan au 31 décembre 1909.

Actif : Frais de constitution, 6501 fr. — Apports, 120 000 fr. — Frais de premier établissement, 69 000 fr. — Dépenses d'instal-


La LAMPE OSRAM de
16 BOUGIES 1 WATT p. B.
est réalisée
2245 francs d'Economie par An
pour 100 lampes, avec une moyenne de 2 heures d'éclairage par jour, par comparaison aux lampes de 16 bougies ordinaires. (Base 7 cent. l'Hectowatt).
La LAMPE OSRAM
RICHARD HELLER, Directeur
20, Cité Trévise, PARIS. — TÉLÉPH. 328-90.
EN VENTE CHEZ TOUS LES ÉLECTRICIENS
OSRAM
OSRAM

-ations, 672 231 fr. 82. — Mobilier et outillage général, 7920 fr. 95. — Approvisionnements, 14 932 fr. 20. — Matériel en location, 25 963 fr. 86 — Disponibilités, 17 973 fr. 87. — Débiteurs divers, 31 446 fr. 56. — Frais d'émission et prime sur obligations, 19 126 fr. 60. — Comptes divers et d'ordre, 5797 fr. 27 = = 990 894 fr. 13.

Passif : Capital, 500 000 fr. — Obligations, 206 000 fr. — Réserve légale, 2356 fr. 98. — Réserve par amortissement d'obligations, 5600 fr. — Provision pour amortissement, 10 000 fr. — Créditeurs divers, 207 985 fr. 93. — Profits et pertes, 58 951 fr. 22 = = 990 894 fr. 13.

Le président du Conseil d'administration,
G. Gordier.



SOCIÉTÉ DES FORCES MOTRICES DU HAUT-GRÉSIVAUDAN

Emission d'obligations.

Société soumise à la législation française, ayant son siège social à Grenoble, place Jean-Achard, 2.

Objet : l'acquisition des biens de la société générale d'électricité consistant en une usine à électricité, terrains attenants, barrages, chutes d'eau, matériel, situés à Barraux et Chapareillan (Isère), la ligne de transmission, les postes de transformateurs et les traités et concessions pour l'éclairage de la ville de Chambéry et de diverses communes, l'exploitation des biens acquis, l'application de l'électricité à tous usages, industriels et privés, notamment l'éclairage électrique, transports de force dans quelque région que ce soit, la fabrication de tous produits résultant de l'emploi de l'électricité et au besoin l'utilisation de ces produits et de leurs dérivés. — L'achat, la location ou l'établissement de toutes forces propres à ces exploitations ou leur vente, la construction, l'achat, la location de toutes usines, chutes d'eau créées ou à créer, matériel ou objets quelconques nécessaires à cet effet ou leur vente.

La durée de la société, fixée d'abord à 30 années à compter du jour de sa constitution définitive, a été prorogée jusqu'au 17 mars 1978 par décision de l'assemblée extraordinaire du 30 avril 1910.

Capital social : 2 millions de francs divisé en 4000 actions de 500 francs toutes de même rang et entièrement libérées.

Bilan au 31 décembre 1909.

Actif.

Frais de premier établissement	1 »
Concessions	83 000 »
Chutes et usines	2 383 903 66
Lignes primaires et secondaires	699 623 12
Matériel et mobilier, outillage	167 696 45
Cautionnement en rente 3 0/0	45 522 35
Caisse et débiteurs	259 432 93
Installations bâtiments communaux et gratuites	37 783 62
Prime de remboursement	23 845 60
	3 700 808 73

Passif.

Capital actions	2 000 000 »
Capital obligations 4,25 0/0	806 000 »
Réserve légale	34 704 80
Réserve extraordinaire	80 000 »
Créanciers divers	564 832 20
Provision pour amortissement d'obligations	45 500 »
Coupons à payer	15 504 95
Report des exercices précédents	1 931 15
Bénéfices nets de l'exercice	152 335 63
	3 700 808 73

Compte des frais généraux et profits et pertes.

Frais généraux d'administration et d'exploitation	178 243 05
Intérêts des obligations 4,25 0/0	35 052 70
Bénéfices d'exploitation	254 835 63
	468 131 38
Recettes	468 131 38

Certifié pour copie conforme :

L'administrateur délégué,
G. Charpenay.

Obligations.

Le capital obligations actuel est représenté par 1537 obligations de 500 francs, 4,25 0/0, représentant le solde non encore remboursé de divers emprunts s'élevant ensemble à 1 million de francs.

Ces obligations ont été émises sous garanties spéciales.

Par délibération du 30 avril 1910, l'assemblée générale extraordinaire a autorisé le Conseil d'administration à faire un emprunt de 1 500 000 francs par l'émission, au fur et à mesure des besoins de la société, de 3000 obligations; ces obligations seront du type 500 francs 5 0/0 brut et amortissables en 40 ans à partir du 31 décembre 1915; elles ne jouissent d'aucune garantie spéciale.

La société a été constituée sans apports, mais quelque temps après sa constitution, il lui a été apporté par voie d'augmenta-

tion de capital par la société électrothermique de Chapareillan : **1° deux terrains situés à Chapareillan, l'un de 16 ares 33 centiares et l'autre de 30 ares; 2° une construction et un petit bâtiment sur ce dernier terrain; 3° tout le matériel et l'outillage servant à la fabrication du carbure de calcium; 4° et la licence cédée par la Compagnie française de hauts-fourneaux électriques pour l'usage du four électrique autorégulateur et continu.** En représentation de cet apport, il a été attribué à la société apporteur 240 actions de 500 francs entièrement libérées de la Société des forces motrices du Haut-Grésivaudan. Cette dernière a en outre été chargée d'acquitter, à la décharge de la société apporteur, 10 000 francs à divers créanciers.

Le Conseil d'administration a droit à des jetons de présence dont la valeur est fixée par l'assemblée générale et à 10 0/0 de la somme restant sur les bénéfices nets après prélèvement : 1° de 5 0/0 pour la réserve légale; 2° de la somme nécessaire pour servir aux actions non amorties un intérêt de 5 0/0 des capitaux non encore remboursés, sans cumulation pour les années où cet intérêt ne pourrait être servi; 3° et des sommes que l'assemblée générale pourra, sur la proposition du conseil, prélever pour créer un compte d'amortissement du capital actions et pour constituer une réserve facultative.

Les convocations sont faites par un avis inséré dans un journal du siège social, 15 jours au moins à l'avance pour les assemblées générales ordinaires, et 10 jours à l'avance pour les assemblées générales extraordinaires; ce dernier délai pourra être réduit à 5 jours si la majorité du Conseil d'administration en décide ainsi; ces assemblées sont tenues soit au siège social, soit en tout autre lieu indiqué dans les convocations.

L'administrateur délégué de la société,
CHARPENAY,
banquier, 2, place J.-Achard, Grenoble.

***

STATION CENTRALE D'ÉLECTRICITÉ DE BOLBEC

Société anonyme française au capital de 340 000 francs.
Siège social à Bolbec (Seine-Inférieure).

(V. publication faite au *Bulletin annexe au Journal officiel*, n° 32, du 9 août 1909), au sujet de l'émission de 130 obligations de 500 francs 1re série, avec, pour garantie, l'actif social.

Usant des pouvoirs qui lui ont été conférés par décision de l'assemblée générale des actionnaires du 28 juin 1910, le Conseil d'administration, dans sa séance du 28 juin, a décidé l'émission en une ou plusieurs fois, au taux de 475 francs, de 70 obliga-

tions de 500 francs chacune, productives d'un intérêt de 5 0/0 l'an payable par semestre, remboursables à 500 francs en 15 ans, par tirage au sort, à partir du 15 janvier 1915.

Garantie. — Actif social.

Le président du Conseil d'administration,
Baron DE BEMARD.

Bilan 1909.

Actif.

Matériel et outillage en usine	165 745 12
Matériel de distribution	160 490 30
Marchandises et mobilier	4 343 99
Terrains et constructions	31 857 57
Fonds de commerce	28 153 85
Actionnaires	18 750 »
Caisse et Banque	18 591 45
Avances et débiteurs divers	30 027 95
Total égal	457 960 23

Passif.

Capital	340 000 »
Réserves	23 559 63
Administration	1 200 »
Effets et créditeurs divers	11 234 45
Obligations	65 000 »
Profits et pertes	16 966 15
Total égal	457 960 23

Le directeur,
DANON, ingénieur.

⁂

CENTRAL-OUEST-ELECTRIC

Société anonyme française pour la distribution de l'éclairage et de la force motrice électriques et pour toutes opérations connexes aux industries de l'électricité et de la distribution d'énergie; l'achat et la vente de tous brevets se rattachant à cette industrie.

Siège social : 51, rue Vivienne, à Paris.

Durée : 99 ans.

Capital : 200 000 francs, divisé en 2000 actions de 100 francs dont 100 souscrites en numéraire et 1900 entièrement libérées attribuées aux fondateurs MM. Giraut et Couanon, en rétribution de leurs apports. Ces apports consistent en :

La concession de l'éclairage électrique de Saint-Porchaire (Charente-Inférieure), concession comportant un privilège exclusif de distribution et d'éclairage public et privé durant 40 années et régie par le décret du 17 mai 1908;

La promesse de concession de l'éclairage électrique à Pont-

l'Abbé-d'Arnoult (Charente-Inférieure), dans les mêmes conditions que ci-dessus;

Les études, documents, plans et devis faits en vue de l'utilisation de ces deux concessions et d'autres;

La promesse de vente d'un moulin à eau situé sur la commune de Saint-Porchaire, au lieu dit « la Roche-Courbon » et destiné à être transformé en station centrale d'énergie électrique.

Le bénéfice du bail d'un immeuble sis à Saintes, 48, cours National.

Le Conseil d'administration, dans sa séance du 13 juin 1910, a décidé d'émettre 300 obligations de 500 francs chacune rapportant intérêt de 5 0/0, remboursables en 10 ans au pair par tirages annuels le 15 décembre de chaque année à partir du 15 décembre 1921. Ces obligations sont garanties par la totalité des biens de la société.

Il n'a pas été publié encore de bilan.

Les bénéfices seront répartis ainsi qu'il suit :

1° 5 0/0 affectés au fonds de réserve légale;

2° La somme nécessaire pour fournir aux actions, à titre de premier dividende 5 0/0, des sommes dont elles sont libérées.

Le surplus sera réparti comme suit :

1° 10 0/0 au Conseil d'administration;

2° 90 0/0 aux actionnaires.

Les assemblées générales ont lieu à Paris dans les six mois qui suivent la clôture de chaque exercice, sur convocation préalable de 20 jours.

Claudius GIRAUT, 51, rue Vivienne.

⁂

SOCIÉTÉ ANONYME IMMOBILIÈRE DES FORCES MOTRICES DU VERCORS

Société anonyme française.

Siège social à Paris, 39, boulevard Malesherbes.

Objet : l'acquisition des droits mobiliers et immobiliers appartenant à MM. G. et F. Bouvier et Laurent Florentin, pour la création de chutes et d'un réseau de transport et de distribution d'énergie électrique; l'exploitation desdits usines et réseau; l'acquisition de tous droits mobiliers et immobiliers pour permettre l'aménagement de toutes chutes et l'installation des réseaux de distribution. Et, enfin, toutes entreprises et opérations mobilières et immobilières, financières, industrielles et commerciales dépendantes ou connexes de la création, de l'installation, de la distribution et de l'utilisation de l'énergie électrique sous quelque forme que ce soit.

Durée : 99 ans à compter de la constitution (25 novembre 1909).

Capital social : 1 700 000 francs divisé en 3400 actions de 500 francs chacune.

Dernier bilan : 31 décembre 1909.

Actif.

Usines et réseaux	4 169 203 63
Frais de constitution et d'émission	483 584 30
Caisse et débiteurs	114 678 82
	4 767 466 75

Passif.

Actions	1 700 000 »
Obligations	2 371 000 »
Créanciers divers	572 240 05
Pertes et profits	124 226 70
	4 767 466 75

Copie certifiée conforme par le soussigné.

Obligations. — 4268 obligations de 500 francs 6 0/0 et 474 obligations de 500 francs sans intérêts. Avantage aux fondateurs : le prix de l'apport indiqué ci-après; avantages aux administrateurs : jetons de présence fixés par l'assemblée et 10 0/0 des bénéfices après prélèvement de 5 0/0 à la réserve légale, d'un intérêt de 5 0/0 aux actions.

Apports en nature par MM. Geoffroy-Joseph Bouvier, François-Marie-Geoffroy Bouvier, Florentin Laurent, de tous les droits immobiliers et mobiliers par eux acquis en vue de la création de chutes sur la Bourne et de lignes de transport d'énergie en dépendant, moyennant 1400 actions ordinaires de 500 francs chacune entièrement libérées et 500 parts de fondateurs. L'excédent des bénéfices après l'allocation au conseil ci-dessus indiquée est réparti : 20 0/0 à un compte d'amortissement du capital-actions, 25 0/0 aux parts de fondateur et 45 0/0 à titre de dividende aux actions.

Assemblées générales : dans la ville du siège social ou dans toute autre ville suivant décision du conseil d'administration par convocations dans un journal d'annonces légales du siège social, 20 jours à l'avance pour les assemblées annuelles, 10 jours à l'avance pour les autres assemblées.

Société anonyme immobilière des forces motrices du Vercors.

Le président,

A. Boissonnas.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité.

413 372. — 8 mars 1910. — Société Siemens, Schuckert, Werke G. m. b. H. — Couplage d'un groupe d'alternomoteurs à collecteurs mono et polyphasés.

413 221. — 2 mars 1910. — Cie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouveau redresseur à mercure.

413 369. — 8 mars 1910. — Hinsky. — Conduit isolateur tubulaire pour conducteurs électriques.

413 393. — 8 mars 1910. — Neudorffer. — Coffret isolateur mural à scellement pour le montage d'appareils électriques quelconques noyés dans le plâtre.

413 394. — 8 mars 1910. — Ropiquet. — Appareil sélecteur de courants induits.

12 213/350 263. — 18 mai 1909. — Gabet. — Dispositif de commande à distance par ondes lumineuses ou électriques.

12 237/392 803. — 21 février 1910. — Gabreau. — Conjoncteur-disjoncteur polarisé.

413 208. — 1er mars 1910. — Société dite Poldihutte Tiegelguszstahlfabrik. — Perfectionnements apportés aux fours électriques à induction.

413 421. — 9 mars 1910. — Société Badische Anilin et Soda Fabrik et Société Nors Hydro-Elektrisk Kvaelstofaktieselskab. — Procédé de production d'arcs voltaïques brûlant de façon permanente.

12 215/350 120. — 22 mai 1909. — Naville, Guye et Guye. — Appareil autorégulateur pour soumettre les gaz et les vapeurs à l'action de l'arc électrique.

413 331. — 7 mars 1910. — Société Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Lampe à arc électrique.

413 343. — 7 mars 1910. — Société dite Gesellschaft fur Elektrisches Licht m. b. H. — Lampe à arc.

413 478. — 10 mars 1910. — Société dite Deutsche Telephonwerke Gesellschaft. — Dispositif pour couper la communication téléphonique établie dans un bureau téléphonique automatique par une série de commutateurs sélecteurs.

413 551. — 12 mars 1910. — Nigron. — Distributeur de courant applicable aux transmetteurs des appareils télégraphiques, système Wright et Nigron.

413 365. — 12 mars 1910. — Société dite Deutsche Telephonwerke G. m. b. H. — Procédé et disposition pour amener dans la position de repos les commutateurs sélecteurs régissant un champ de contact dans un bureau téléphonique automatique.

413 639. — 15 mars 1910. — Kitsee. — Dispositif pour recevoir et traduire les impulsions électriques.

413 640. — 15 mars 1910. — Kitsee. — Relais télégraphique.

413 669. — 16 mars 1910. — Kajiura. — Perfectionnements apportés à la télégraphie électrique.

413 450. — 10 mars 1910. — Walker. — Perfectionnements relatifs au mode d'engendrer, d'accumuler et d'utiliser la force électrique, particulièrement en vue de l'éclairage.

413 454. — 10 mars 1910. — Société Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Dispositif pour l'inversion du courant dans les machines polyphasées à collecteur.

413 587. — 5 mars 1910. — Société Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Dispositif de refroidissement pour dynamos.

413 654. — 16 mars 1910. — Société Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Procédé et dispositif pour la régulation automatique de la vitesse des moteurs polyphasés.

413 680. — 16 mars 1910. — Girardelli. — Moteur à champ rotatif pour répéter à distance les mouvements angulaires en surmontant des résistances considérables.

12 248/403 519. — 28 janvier 1910. — Thiébaut. — Dispositif nouveau d'enroulement et de connexion d'induit pour machine électrique multipolaire.

12 253/412 927. — 22 février 1910. — Société dite General Electric C°. — Nouveau système de contrôle de moteurs électriques par contacteurs.

12 254/412 927. — 22 février 1910. — Société dite General Electric C°. — Nouveau système de contrôle de moteurs électriques par contacteurs.

12 281/408 745. — 4 mars 1910. — Boige. — Système d'accumulateur électrique.

413 344. — 14 février 1910. — Cie Française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouvel interrupteur à haute tension.

413 479. — 10 mars 1910. — Société Aktiengesellschat Brown Boveri et C°. — Accouplement à roue libre pour les interrupteurs électriques rotatifs à déclenchment automatique.

413 515. — 11 mars 1910. — Société Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Dispositif de commande de transformateurs de fréquence avec collecteur par un moteur à champ tournant séparé.

413 632. — 15 mars 1910. — Iselin. — Perfectionnements aux compteurs d'électricité.

413 641. — 15 mars 1910. — Kitsee. — Relais à bobines mobiles.

413 484. — 10 mars 1910. — Letoney. — Perfectionnements aux lampes électriques à incandescence.

413 544. — 12 mars 1910. — Weber. — Procédé pour diminuer la fragilité des filaments métalliques et métaux difficilement fusibles.

413 546. — 12 mars 1910. — Rigaudy et la Société A.-L. Berger. — Lampe régulateur électrique pouvant fonctionner indistinctement avec courant continu ou alternatif.

413 438. — 5 février 1910. — Albanèse. — Procédé d'application du béton armé à la construction des lignes à traction électrique par caniveau souterrain.

413 439. — 7 février 1910. — Sheehy. — Dispositif de commande pour aiguillage de tramways électriques.

413 585. — 14 mars 1910. — Fanning et Nellis. — Mécanisme d'aiguillage électrique automatique.

413 685. — 16 mars 1910. — Société Aktiengesellschaft Brown Boveri et C° — Commande électrique des véhicules des chemins de fer par moteurs installés rigidement sur le châssis et actionnant les essieux par manivelles et bielles.

413 686. — 16 mars 1910. — Société Aktiengesellschaft Brown Boveri et C°. — Dispositif pour la traction électrique des véhicules.

12 261/383 028. — 26 février 1910. — Garin. — Support pour lignes aériennes à trolley.

Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	30 juillet	23 juillet	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre.	145 50	143 25	150 75	155 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	146 50	144 25	152 »	156 50
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	153 »	151 75	158 »	161 »
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	153 »	151 75	158 »	162 50
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	153 »	151 75	158 »	162 50
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	145 »	144 25	151 »	M
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	401 »	401 »	361 »	377 »
Etain Billiton, liv. Havre	395 »	395 »	354 »	M
Etain détroits, liv. Havre	395 »	395 »	354 »	368 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	377 50	377 »	339 »	351 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen.	38 »	38 »	37 75	39 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	38 50	38 50	38 25	40 »
Zinc de Silésie, liv. Havre	65 »	65 »	62 25	54 50
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	62 25	62 25	60 »	53 50
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	61 75	61 75	59 50	53 50

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Améliorations apportées au service des trains à partir du 1er juillet 1910.

Nous attirons l'attention sur les importantes améliorations apportées par les chemins de fer de l'Etat dans leur service de trains à partir du 1er juillet :

Ligne de Paris au Havre et à Dieppe.

Un nouveau train express à trois classes de Paris au Havre et à Dieppe, départ de Paris à 7 h. 5 matin, arrivée au Havre à 10 h. 41 et à Dieppe à 10 h. 29 matin.

Un nouveau train balnéaire bi-hebdomadaire (mercredis et samedis) 1re, 2e et 3e classe, pour Saint-Valéry-en-Caux, Cany, Fécamp et Etretat, départ de Paris à 3 h. 30 soir, arrivée à destination entre 6 et 7 h. soir.

Le retour de ce train a lieu les jeudis et lundis, départ entre 8 et 9 heures du matin, arrivée à Paris à 11 h. 47 matin.

Le train express de Paris au Havre, partant de Paris à 7 h. 47 soi, devient rapide, 1re, 2e et 3e classes, sans arrêt de Paris à Rouen et arrive au Havre à 11 heures soir, réalisant ainsi un gain de 56 minutes sur la durée du trajet.

Un nouveau train express partant de Paris à 7 h. 55 soir et arrivant au Havre à minuit 33 assure dans une large mesure le service des 3e classes.

Le train express du Havre à Paris. partant du Havre à 6 h. 5 matin, devient rapide de Rouen à Paris où il arrive à 9 h. 50 au lieu de 6 h. 42 et fait le service des 3e classes.

Un nouveau train express partant de Rouen à 8 h. 8 matin et arrivant à Paris à 10 h. 33 est largement ouvert au service des 2e classes.

Un train rapide entre le Havre et Paris, partant du Havre à 4 h. 9 soir et arrivant à Paris à 7 h. 30 soir prend les voyageurs de 2e classe et donne la correspondance à Rouen à un nouveau train partant de Dieppe à 4 h. 20 soir.

La plupart des trains express de la ligne de Paris au Havre sont aussi accessibles aux voyageurs de 3e classe, dans les conditions les plus étendues.

Ligne de Paris à Dieppe par Pontoise.

Accélération de la marche des 4 trains express circulant sur cette ligne. La durée du trajet est réduite de 26 minutes pour chacun d'eux.

Train express d'Orléans à Rouen et retour.

Création d'un train express d'Orléans à Rouen et retour avec correspondance de ou pour Dieppe et le Havre.

Aller. — Départ d'Orléans à 6 h. 5 matin, arrivée à Rouen R. D. à 10 h. 30 matin.

Retour. — Départ de Rouen R. D. à 5 h. 54 soir, arrivée à Orléans à 10 h. 4 soir.

Ligne de Paris à Cherbourg.

Accélération de la marche du train express Paris-Caen, partant de Paris à 3 h. 50 soir et prolongement de ce train, en été, jusqu'à Cherbourg. Réduction de 26 minutes dans la durée du trajet de Paris à Caen et arrivée à Cherbourg à 9 h. 50 soir.

Les trains express nos 454, 318 et 322, de Cherbourg à Paris, assurent le service des 3e classes, dans des conditions plus étendues que précédemment, et le train no 338, à titre d'innovation.

De même les trains express no 375, Paris-Caen et 315, Paris-Cherbourg, deviennent accessibles au service des 3e classe.

Ligne de Chartres à Rouen.

Création d'un train d'été de Rouen à Elbeuf-Ville, départ de Rouen à 2 h. 37 soir, arrivée à Elbeuf-Ville à 3 h. 20 soir.

Relations Rennes-Nantes-Bordeaux.

Organisation de relations directes de Nantes à Rennes et retour dans les deux sens, permettant de partir dès le matin de l'une ou l'autre ville et de rentrer à la fin de la journée.

L'intérêt que présentent ces trains s'augmente du fait qu'ils sont combinés à Nantes avec des trains express de la direction de Bordeaux et établissent ainsi des relations directes entre Bordeaux, Rochefort, la Rochelle et Rennes.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Voyage circulaire au littoral de l'Océan entre Bordeaux et Nantes.

Billets individuels et de famille à prix réduits délivrés par toutes les gares du réseau de l'Est (lignes du Sud-Ouest) du jeudi précédant la fête des Rameaux au 31 octobre, valables 33 jours, non compris le jour de la délivrance, et pouvant être prolongés de 3 fois 20 jours moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

Itinéraire : Bordeaux, Blaye, Royan, La Grève, Le Chapus, Fouras, La Rochelle-Ville, la Rochelle-Pallice, les Sables-d'Olonne, Saint-Gilles-Croix-de-Vie, Pornic, Paimbœuf, Nantes, Clisson, Cholet, Bressuire, Niort, Bordeaux ou inversement.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Prix : Billets individuels : 1re cl. 60 fr.; 2e cl. 45 fr.; 3e cl.

30 fr. — **Billets de famille** : Prix ci-dessus réduits de 10 0/0 pour une famille de 3 personnes et jusqu'à 25 0/0 pour un nombre de 6 au plus.

Billets spéciaux individuels et collectifs de parcours complémentaires à prix réduits pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ 3 jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à 2 heures pour les billets demandés dans les gares de : Angoulême, Bordeaux (Etat, Saint-Jean et Bureau central), Châtelaillon, Cholet, Fouras, La Rochelle-Ville, la Roche-sur-Yon, les Sables-d'Olonne, Nantes (Etat et Orléans), Niort, Paris, Montparnasse, Paris-Saint-Lazare, Poitiers, Pornic, Royan, Saintes et Tours.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Billets d'aller et retour de vacances à prix réduits, 1re, 2e et 3e classes, pour familles d'au moins trois personnes. Emission du 15 juin au 15 septembre. Validité jusqu'au 5 novembre 1910.

Prix : les deux premières personnes paient le tarif général, la troisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la quatrième et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Arrêts facultatifs aux gares de l'itinéraire.

Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

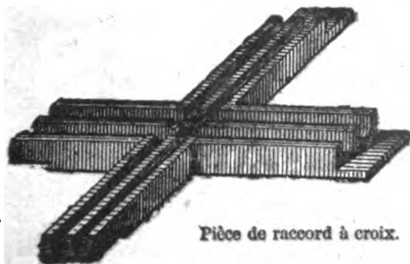
CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et l'Italie (par le Mont-Cenis)

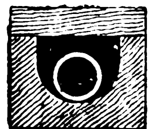
ALLER : (Départ de Paris) 2 h. 10 soir. — V-L ; L-S ; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Turin ; A 10 h. 20 du soir. — V-L L-S ; 1re et 2e classe à couloir jusqu'à Rome ; 1re et 2e classe à couloir Calais-Turin.

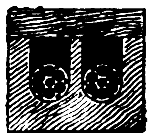
RETOUR : (départ de Rome) 8 h. 40 soir, V-L, 1re et 2e classe à couloir depuis Turin. A 8 heures matin, V-L ; L-S, 1re et 2e classes à couloir depuis Rome ; V-R depuis Dijon 1re et 2e classes à couloir, Turin-Bologne. A 8 h. 30 soir, 1re et 2e classe à couloir Turin-Paris.

Pour plus amples renseignements consulter le **Livret Guide Horaire P.-L.-M.**, vendu 0,50 dans toutes les gares du réseau.



Pièce de raccord à croix.





CHEMIN DE FER DU NORD

Un jour à la mer.

A partir du dimanche 19 juin 1910 et tous les dimanches suivants, ainsi que les 14 juillet et 15 août, jusqu'au dimanche 18 septembre inclus, trains de plaisir à marche rapide et à prix très réduits en 2e et 3e classes, aller et retour dans la même journée :

1° De Paris à Boulogne-sur-Mer et Calais-ville et aux stations balnéaires de : Noyelles, Cayeux, Saint-Valéry-sur-Somme, le Crotoy, Quend-Fort-Mahon (plages de Quend et de Fort-Mahon), Rang-du-Fliers-Verton, Berck (plage de Merlimont), Etaples (Paris-plage), Dannes-Camiers (plage Sainte-Cécile et Saint-Gabriel), Wimille-Wimereux (plages de Wimereux, d'Ambleteuse et d'Audresselles), Marquise Rinxent (plage de Wissant).

Aller : départ de Paris, nuits des samedis aux dimanches, du 13 au 14 juillet, et du 14 au 15 août, à minuit 08 et 5 h. 45 matin.

Retour : Arrivée à Paris, les dimanches, le 14 juillet et le 15 août, à 10 h. 15 soir et minuit 52.

2° De Paris au Tréport-Mers et Eu (plages d'Ault et Onival).

Aller : nuits des samedis aux dimanches, du 13 au 14 juillet et du 14 au 15 août, départ de Paris à minuit 15 et 5 h. 55 matin.

Retour : les dimanches, le 14 juillet et le 15 août, arrivée à Paris à 9 h. 44 et 11 h. 53 soir.

(Pour le prix des places et le détail des horaires, consulter les affiches.)

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85 ; 2e classe, 46 fr. 85 ; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin ; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir ; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Pendant la saison d'été, la Compagnie mettra en marche, au départ de Paris, des trains spéciaux (2e et 3e classes) à prix très réduits, pour les régions suivantes :

Dauphiné : 2 trains, les 26 juillet et 10 août.
Franche-Comté et Jura : 2 trains, les 24 juillet et 12 août.
Auvergne, 4 trains, les 18-22-27 juillet et 9 août.
Ardèche : 1 train, le 4 août.
Forez : 1 train, le 7 août.
Avallonnais : 1 train, le 14 juillet.

Retour, au gré des voyageurs, jusqu'au 1er novembre 1910 par tous les trains ordinaires, sauf pour le train de l'Avalonnais pour lequel cette date est fixée au 17 juillet.

Pour tous renseignements, voir les affiches spéciales ou s'adresser aux bureaux de ville de la Cie P.-L.-M., à Paris.

Gazette de l'Électricien

Informations.

DIRECTION GÉNÉRALE DES DOUANES

Classement des marchandises non dénommées au tarif d'entrée.

(Art. 16 de la loi du 28 avril 1816.)

La direction générale des douanes porte à la connaissance des personnes intéressées les assimilations et classifications dont le relevé suit et qui, en ce qui concerne les assimilations, entreront en vigueur dans les délais fixés par l'article 2 du décret du 5 novembre 1870, soit, à Paris, un jour franc après la publication du *Journal officiel* et, partout ailleurs, dans l'étendue de chaque arrondissement, un jour franc après l'arrivée au chef-lieu de l'arrondissement du journal qui les contient.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Appareils accessoires pour vapeur (nos 532, 533, 535 ou 535 *bis*, selon la composition).	Rentrent dans cette catégorie : Les condenseurs de vapeur (simples, à condensation centrale avec ou sans colonne barométrique, à injection et tous autres systèmes). Les détendeurs de vapeur. Les injecteurs de vapeur. Les purgeurs automatiques. Les réducteurs de pression de vapeur. Les régulateurs automatiques. Les sécheurs de vapeur. Les séparateurs d'eau. Les séparateurs d'huile. Les vases de sûreté destinés à la purge des conduites de vapeur, et en général, tous appareils de service et de sûreté (autres que ceux visés au no 634 *ter*) pour chaudières et conduites de vapeur.
Appareils pour l'application médicale des rayons Rœntgen.	Appareils et instruments employés en médecine et en chirurgie, autres (no 635 *ter*). Le cadre en métal avec poulies et poids pour la manœuvre de l'appareil à taxer séparément (no 525 *bis*).

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesque's les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Appareils de signalisation sous-marine comportant une cloche actionnée par l'air comprimé et une installation électrique :	
Cloche en bronze et mécanisme en fer ou fonte, le bronze dominant en poids.	*Autres ouvrages en cuivre* (nº 575).
Engins électriques (boites de jonction et de direction, téléphone, microphone).	*Appareils électro-techniques* (nº 524 *bis*).
Piles sèches.	*Piles sèches* (nº 576 *quater*).
Accumulateurs.	*Accumulateurs électriques* (nº 576 *ter*).
Fils et conduites électriques.	*Fils et câbles pour l'électricité* (nº 535 *ter*).
Compresseur d'air.	*Compresseurs d'air* (nº 510).
Tuyauterie de raccordement en cuivre ou bronze. . . .	*Tubes en cuivre* (nº 572).

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Articles pour l'éclairage en verre ou en cristal (réflecteurs, abat-jour, globes, verrines) :	
En verre de couleur naturelle ou teinté dans la masse, unicolore (blanc opale, blanc albâtre, etc) :	
A bords simplement filetés.	*Gobeleterie de verre ou de cristal, réflecteurs, abat-jour, etc., autres* (n° 350).
Avec tuyautages ou reliefs obtenus par moulage. . . .	*Gobeleterie de verre ou de cristal, réflecteurs, abat-jour, etc., autrement décorés* (n° 350).
A bords festonnés ou chiffonnés autrement que par moulage ou bien en verre craquelé ou groisillé.	
Opalescents, en verre blanc opale bordé de verre de couleur naturelle ou doublés.	*Gobeleterie de verre ou de cristal, réflecteurs, abat-jour, etc, multicolores* (n° 350).
Bacs en verre moulé pour accumulateurs électriques. . .	*Pièces détachées d'accumulateurs électriques* (n° 576 *ter*).
Blocs en porcelaine, à ailettes, percés de trous pour la suspension des lignes électriques.	*Pièces autres en porcelaine pour l'électricité*, selon la catégorie (n° 347 *bis*, §§ 3 et 4).

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Carton de fibre végétale dit carton américain :	
En feuilles brutes.	*Carton dit de fantaisie ou vulcanisé* (nº 462, § 2).
En feuilles vernies.	*Carton dit de fantaisie façonné* (nº 453).
Assemblé en boîtes, pots de filature, etc., par collage, agrafage ou sertissage.	*Carton assemblé en boîtes* (nº 464).
Découpé en disques, rondelles, isolateurs, etc., tournés ou non, ou étiré en tubes ou joncs, mais non polis, ni peints, ni vernis.	*Carton dit de fantaisie façonné* (nº 463).
Autrement ouvré.	*Objets en carton comprimé* (nºs 465, 465 *bis*, 465 *ter*).
Clés d'interrupteurs électriques, tige en fer, tête en caoutchouc durci.	*Pièces détachées d'appareils électriques* (nº 536).
Cosses en cuivre ou bronze : Pour fixer les câbles métalliques, collier à fente longitudinale ouvert aux deux extrémités.	*Autres objets en cuivre* (nº 575).

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Cosses en cuivre ou bronze :	
Pour relier les conduites électriques à des appareils ou à des bornes, collier non fendu et fermé à une extrémité.	*Pièces détachées de machines électriques* (n° 536).
Crasses ou résidus provenant de l'écumage de vieux plombs ou de vieilles plaques d'accumulateurs.	*Crasses de plomb*, selon la teneur métallique (n° 222).
Embrayages électro-magnétiques à friction.	*Appareils électro-techniques*, selon la classe (n° 524 *bis*).
Engrenages (roues, pignons, etc.) :	
En cuir naturel tanné, corroyé ou non.	*Ouvrages en cuir naturel pour machines*, selon le mode de tonnage (n° 488, 1er et 2e §§).
En cuir naturel brut ou parcheminé.	*Ouvrage en peau ou en cuir naturel brut ou parcheminé pour machines* (n° 488, 1er §).
En acier, bronze, cuivre, fer, fonte.	*Pièces de machines ou de transmissions*, selon l'espèce (nos 532, 533, 534, 535 *bis*).
En carton américain.	V. ci-dessus : *Carton de fibre végétale* dit *américain*.
En acier, bronze, cuivre, fer, fonte, avec garnitures en cuir naturel ou en carton américain :	
Le cuir ou le carton dominant en poids.	V. ci-dessus : *Engrenages en cuir ou en carton comprimé*.

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Dans le cas contraire.	*Pièces de machines et de transmissions,* selon l'espèce (nos 532, 533, 544 et 535 *bis*).
Globes de lampes en verre ou en cristal, de couleur naturelle ou teinté dans la masse, ouverture rodée et taillée.	*Gobeleterie de verre ou de cristal, globes, réflecteurs, abat-jour, etc., taillés ou gravés* (no 530).
Isolateurs pour condensateurs électriques (pièces en porcelaine à gorges dans lesquelles sont scellées une ou deux tiges de fer ou d'acier partiellement filetées ou taraudées).	Droit du no 347 *bis* (3e et 4e §§) ou du no 566 *bis* sur l'ensemble, selon que l'une ou l'autre taxe est la plus élevée.

(*A suivre.*)



Contre-maître électricien muni des meilleures références, demande place, de préférence dans l'appareillage. S'adresser à la rédaction de l'*Electricien*, 130, rue Lecourbe, Paris.



Demandes d'emploi. — Nous recommandons tout particulièrement aux lecteurs de l'*Electricien*, qui auraient besoin d'ingénieurs, de mécaniciens et de monteurs, les mécaniciens de la marine dont les noms suivent et qui ont terminé leur service militaire. Ces mécaniciens sont *particulièrement bien notés* et recommandables à tous égards.

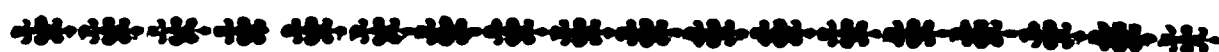
Premier maître : Huzel Auguste, ajusteur et dessinateur, 14, rue du Cimetière, Brest.

Second maître : Lièvre Marcel, 50, rue Nationale, Toulon.

Quartier-maîtres : Carrère Georges, ajusteur, villa Bellelle, à Huglet (Basses-Pyrénées). — Gobin Marcel, ajusteur, 43, rue de Lorient, à Indret (Loire-Inférieure).

Quartier-maître-mécanicien : Alexandre Maurice, tourneur, 170, avenue de Versailles, Paris.

Quartier-maître et torpilleur-électricien : Kerboul Yves, Lannilis, par Brest (Finistère). — Coquin Antoine, au Moulin Blanc, Guipavas (Finistère).



Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité.

413 795. — 17 mars 1910. — Petersen et Sem. — Système destiné à la téléphonie à longue distance.

12 325/401 295. — 17 mars 1910. — Juillac. — Mât télescopique pour télégraphie sans fil, signaux et usages analogues.

413 816. — 18 mars 1910. — Childs. — Installation pour la production de l'électricité à l'aide d'une source motrice d'énergie variable.

413 881. — 21 mars 1910. — Firme Robert Bosch. — Système de carcasse pour magnétos d'allumage.

413 894. — 4 juin 1909. — Société Harlé et Cie. — Groupe électrogène.

413 937. — 31 décembre 1909. — Huizer. — Electrode de dissolution à surface active réduite pour éléments galvaniques.

12 333/410 242. — 18 mars 1910. — Société Aktiengesellschaft Brown, Boverie et Cie. — Dispositif pour l'emploi de deux moteurs monophasés branchés sur un circuit triphasé.

413 740. — 21 février 1910. — Stromberg et Willis. — Compteur électrique.

413 808. — 18 mars 1910. — Bloch et Bernard. — Moyens de montage sur place des isolateurs électriques sur leurs supports.

413 835. — 18 mars 1910. — Carpentier. — Appareil pour la mesure du rapport de deux courants.

413 850. — 19 mars 1910. — Société dite : Deutsche Telephonwerke G. m. b. H. — Manipulateur pour l'émission d'impulsions de courant avec limitation automatique de l'effet.

413 913. — 22 mars 1910. — Parsons. — Perfectionnements dans les raccords électriques détachables à engagement élastique.

413 959. — 23 mars 1910. — Cuneo d'Ornano. — Interrupteur thermique à temps.

Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	30 juillet	23 juillet	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre.	145 25	145 50	151 25	159 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre.	146 25	146 50	152 50	160 25
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	152 25	153 »	158 25	165 »
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen.	152 25	153 »	158 25	166 50
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	152 25	153 »	158 25	166 50
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	145 »	145 »	148 25	M
Etain Banca, liv. Havre ou Paris.	408 50	401 »	360 »	378 »
Etain Billiton, liv. Havre	402 50	395 »	353 25	369 »
Etain détroits, liv. Havre	402 50	395 »	353 25	370 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	385 »	377 50	338 »	352 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen.	38 »	38 »	37 25	40 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	38 50	38 50	37 75	40 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	65 »	65 »	62 25	55 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	62 25	62 25	60 »	54 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris.	61 75	61 75	59 50	54 25

CHEMIN DE FER DU NORD

Un jour à la mer.

A partir du dimanche 19 juin 1910 et tous les dimanches suivants, ainsi que les 14 juillet et 15 août, jusqu'au dimanche 18 septembre inclus, trains de plaisir à marche rapide et à prix très réduits en 2e et 3e classes, aller et retour dans la même journée :

1° De Paris à Boulogne-sur-Mer et Calais-ville et aux stations balnéaires de : Noyelles, Cayeux, Saint-Valéry-sur-Somme, le Crotoy, Quend-Fort-Mahon (plages de Quend et de Fort-Mahon), Rang-du-Fliers-Verton, Berck (plage de Merlimont), Etaples (Paris-plage), Dannes-Camiers (plage Sainte-Cécile et Saint-Gabriel), Wimille-Wimereux (plages de Wimereux, d'Ambleteuse et d'Audresselles), Marquise Rinxent (plage de Wissant).

Aller : départ de Paris, nuits des samedis aux dimanches, du 13 au 14 juillet, et du 14 au 15 août, à minuit 08 et 5 h. 45 matin.

Retour : Arrivée à Paris, les dimanches, le 14 juillet et le 15 août, à 10 h. 15 soir et minuit 52.

2° De Paris au Tréport-Mers et Eu (plages d'Ault et Onival).

Aller : nuits des samedis aux dimanches, du 13 au 14 juillet et du 14 au 15 août, départ de Paris à minuit 15 et 5 h. 55 matin.

Retour : les dimanches, le 14 juillet et le 15 août, arrivée à Paris à 9 h. 44 et 11 h. 53 soir.

(Pour le prix des places et le détail des horaires, consulter les affiches.)

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans

les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85; 2e classe, 46 fr. 85; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Voyage circulaire au littoral de l'Océan entre Bordeaux et Nantes.

Billets individuels et de famille à prix réduits délivrés par toutes lesgares du réseau de l'Est (lignes du Sud-Ouest) du jeudi précédant la fête des Rameaux au 31 octobre, valables 33 jours, non compris le jour de la délivrance, et pouvant être prolongés de 3 fois 20 jours moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

Itinéraire : Bordeaux, Blaye, Royan, La Grève, Le Chapus, Fouras, La Rochelle-Ville, la Rochelle-Pallice, les Sables-d'Olonne, Saint-Gilles-Croix-de-Vie, Pornic, Paimbœuf, Nantes,

Clisson, Cholet, Bressuire, Niort, Bordeaux ou inversement. (Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Prix : Billets individuels : 1re cl. 60 fr.; 2e cl. 45 fr.; 3e cl. 30 fr. — **Billets** de famille : Prix ci-dessus réduits de 10 0/0 pour une famille de 3 personnes et jusqu'à 25 0/0 pour un nombre de 6 au plus.

Billets spéciaux individuels et collectifs de parcours complémentaires à prix réduits pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ 3 jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à 2 heures pour les billets demandés dans les gares de : Angoulême, Bordeaux (État, Saint-Jean et Bureau central), Châtelaillon, Cholet, Fouras, La Rochelle-Ville, la Roche-sur-Yon, les Sables-d'Olonne, Nantes (État et Orléans), Niort, Paris, Montparnasse, Paris-Saint-Lazare, Poitiers, Pornic, Royan, Saintes et Tours.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Pendant la saison d'été, la Compagnie mettra en marche, au départ de Paris, des trains spéciaux (2e et 3e classes) à prix très réduits, pour les régions suivantes :

Dauphiné : 2 trains, les 26 juillet et 10 août.

Franche-Comté et Jura : 2 trains, les 24 juillet et 12 août.

Auvergne, 4 trains, les 18-22-27 juillet et 9 août.

Ardèche : 1 train, le 4 août.

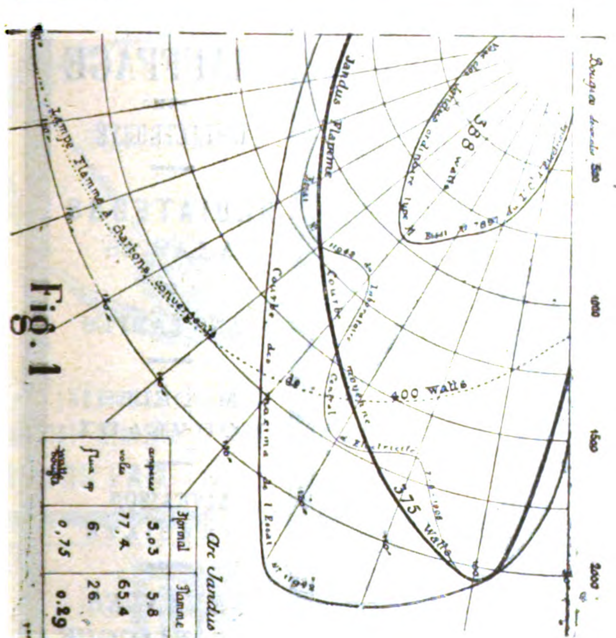
Forez : 1 train, le 7 août.

Avallonnais : 1 train, le 14 juillet.

Retour, au gré des voyageurs, jusqu'au 1er novembre 1910 par tous les trains ordinaires, sauf pour le train de l'Avalonnais pour lequel cette date est fixée au 17 juillet.

Pour tous renseignements, voir les affiches spéciales ou s'adresser aux bureaux de ville de la Cie P.-L.-M., à Paris.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 80 centimes en timbres-poste.



Gazette de l'Électricien

Informations.

DIRECTION GÉNÉRALE DES DOUANES

Classement des marchandises non dénommées au tarif d'entrée.

(Art. 16 de la loi du 28 avril 1816.) (*Suite*).

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Jouets automobiles à mouvement d'horlogerie, à vapeur, à électricité.	*Jouets contenant des mouvements à vapeur, à électricité* (n° 646 *bis*) ou bien *Ouvrages nickelés, dorés ou argentés* (n°s 579 et 496).

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Locomotives-trucks actionnées par l'électricité.	Droit des *Machines dynamo-électriques* (n° 524) sur le moteur, des *Appareils électro-techniques* (n° 524 *bis*) sur les engins électriques (controller, résistance, etc.), des *Pompes* n° 512 *bis*) sur la pompe, et des *Locomotives* (n° 512), sur le surplus.
Métal dit *Alpacca* (alliage de cuivre et de nickel). . . .	*Maillechort ou Argentan* (nickel allié au cuivre) (n° 225).
Ouvrages en métal dit *Alpacca* (alliage de cuivre et de nickel).	*Ouvrages en maillechort ou en argentan* (nos 496 *bis*, 579, 614 *bis*, 634 *ter* et *quater*, 635, etc.).
Panneaux en bois contreplaqué pour tableaux de distribution, sans parties métalliques.	*Pièces de menuiserie*, selon l'espèce (n° 601).
Parties de controllers en amiante comprimé et métal. .	*Pièces électriques*, n° 536).

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Parties et pièces détachées des instruments et appareils scientifiques et des instruments et appareils assimilés (nos 634 à 635 *quater*).	Régime déterminé par la note (1) relative aux instruments et appareils catalogués sous les numéros ci-contre. La loi ne distingue pas selon que les pièces sont ou non assemblées ou qu'elles sont à l'état brut ou travaillées. Toutefois, les pièces métalliques brutes de coulée ou d'estampage et n'ayant subi aucune main-d'œuvre supplémentaire autre que l'ébarbage peuvent être admises au régime des *Ouvrages en métaux*, selon l'espèce.
Plaques en tôle de fer ou d'acier de toutes formes, doublées ou non, même recouvertes de papier, pour armatures de transformateurs et de dynamos.	*Pièces détachées de machines en fer ou acier, brutes*, selon la catégorie (n° 533).
Plaques de tôle de fer ou d'acier estampées pour panneaux de cabines électriques ou autres usages.	*Ouvrages non dénommés en tôle*, selon l'espèce (n° 568).
Poignées isolantes en amiante comprimé et métal. . . .	*Pièces électriques* (n° 536).
Régulateurs électriques d'éclairage pour wagons et tramways avec parties en aluminium et parties argentées.	Droit des *appareils électriques*, selon l'espèce, avec taxation séparée des parties en aluminium et des parties argentées, si celles-ci représentent respectivement plus de 5 p. 100 du poids total (nos 524 *bis*, 579 *bis* et 496).

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Ressorts à boudin en fils de fer ou d'acier.	*Articles non dénommés en fer ou en acier*, selon l'espèce (n° 568).
Serre-fils en cuivre, conjugués ou non sur porcelaine, poterie, faïence ou verre.	*Pièces détachées électriques*, selon la classe (n° 536).
Supports en fer, fonte malléable ou acier pour fils de trolley	*Pièces détachées de machines en fer ou acier*, selon l'espèce et la classe (n° 533).
Supports d'isolateurs constitués par de fortes vis ou tire-fonds, en fer ou en acier.	*Articles de visserie*, selon l'espèce (nos 566 et 566 *bis*.
Système de transmission comportant des poulies munies de leurs axes et paliers et montées sur plaque d'assise travaillée.	Droit des *Pièces détachées de machines*, selon l'espèce, sur les transmissions et des *Ouvrages en fonte travaillée*, sur la plaque d'assise (nos 525 *bis* et 555).
Tableaux de distribution en bois contreplaqué munis d'engins électriques.	*Appareils électro-techniques*, selon l'espèce et la classe (n° 524 *bis*).
Transmissions intermédiaires, transmissions principales et tous autres systèmes de transmission séparés des machines :	
Montés, en fer ou en acier.	V. le n° 533.
Montés, en plusieurs métaux (fer et acier, fonte et fer ou acier, etc).	V. le n° 535 *bis*.
Démontés.	V. le n° 525 *bis* pour les poulies de transmission; n° 533 *ter* ou 533 *quater*, selon le cas, pour les arbres droits; nos 532, 533, 535 ou 535 *bis*, selon le cas, pour les autres parties (chaises ou paliers, organes d'embrayage et de débrayage, etc.).

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Traverses en bois sciées pour bras de poteaux télégraphiques ou électriques, même percées de trous aux extrémités en vue de leur adaptation.	*Bois communs sciés*, selon la classe, avec addition, s'il y a lieu, de la surtaxe d'injection (nos 128 et suivants).
Tubes en fer ou acier pour toutes fabrications, de forme carrée, ronde, rectangulaire, etc., brasés au cuivre, à paroi d'une épaisseur inférieure à 2 millimètres, fractionnés ou non en coudes, manchons, raccords, etc.	*Tubes en fer ou en acier, emboutis ou sans soudure*, selon le diamètre intérieur (n° 567 *bis*).
Tubes, manchons, coudes, raccords, en fer ou acier, brasés au cuivre, à paroi de moins de 2 millimètres d'épaisseur, doublés de *carton* ou d'*un tube en carton*.	*Tubes emboutis ou sans soudure*, selon le diamètre (n° 567 *bis*).
Tubes en fer ou en acier simplement rapprochés, sans soudure ni brasure, doublés intérieurement de *carton* ou d'*un tube en carton*.	*Tubes en fer ou en acier doublés* (n° 567).
Tulipes de lampes en verre ou en cristal pour l'éclairage.	*Gobeleterie, articles pour l'éclairage, réflecteurs, abat-jour, etc.*, selon l'espèce (n° 350).
Tuyaux flexibles ondulés, en cuivre ou bronze, emboutis ou sans soudure :	
De longueur indéterminée.	*Tubes en cuivre pour tous emplois* (n° 572).
Coupés de longueur, recouverts ou non d'une tresse en fer galvanisé et munis aux extrémités ou au milieu de leur longueur de manchons de raccordement avec écrous en cuivre, garnis ou non de rondelles en caoutchouc.	*Autres objets non dénommés en cuivre* (n° 575).

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Ventilateurs (Petits) constitués par une machine dynamo-électrique munies d'ailettes en métal	Droit des *Machines dynamo-électriques* (n° 524), sur la dynamo et des *Pièces de machines travaillées, des Ouvrages nickelés* ou en *Aluminium*, selon le cas, sur les ailettes (n°s 533 et suivants, 579 et 579 *bis*).

Emission d'obligations.

COMPAGNIE DÉPARTEMENTALE D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Société anonyme française au capital de 150 000 fr.

Siège social : 5, rue Taitbout.

Les publications antérieures ont été faites dans les *Bulletins annexes au Journal officiel* des 1er novembre 1909 et 2 mai 1910.

La société va augmenter son capital de 150 000 à 250 000 fr. par l'émission de 1000 actions nouvelles de 100 fr. chacune.

Ces actions porteront jouissance à dater de l'assemblée qui aura vérifié la sincérité de la déclaration de souscription et de versement, c'est-à-dire qu'à partir de cette date et jusqu'à leur libération définitive, elles auront droit au prorata des versements effectués pour l'époque écoulée depuis ces versements jusqu'à la clôture de l'exercice, à un intérêt ou dividende calculé au même taux que celui qui sera servi aux actions anciennes pour la même période.

Elles seront complètement assimilées aux actions anciennes après la clôture de l'exercice pendant lequel aura été effectuée leur libération totale.

La société va émettre de plus 500 obligations de 500 fr., sur les 1000 autorisées par l'assemblée générale du 31 mai 1910.

Chaque obligation d'une valeur nominale de 500 fr. rapportera 4 1/2 0/0 d'intérêts annuels, soit 22 fr. 50 payables par moitié le 5 janvier et le 5 juillet de chaque année, sous déduction des impôts.

Remboursement au pair dans un délai de 49 ans, à partir de 1912, par voie de tirage au sort annuel suivant tableau d'amortissement.

Il n'a pas encore été dressé de bilan.

Le président du conseil d'administration,

MESSIE.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES ÉLECTRODES

Dénomination : Société française des électrodes.

Législation : Société anonyme et française.

Siège social : à Venissieux (Rhône).

Objet : la création et l'exploitation d'une usine pour la fabrication des électrodes, servant à toutes applications électriques relatives à l'industrie électro-chimique et électro-métallique.

Durée : 50 années à compter du 29 novembre 1898.

Apport : M. von Hardmuth a fait apport de son industrie, de ses études, plans et devis et dépenses pour arriver à la constitution de la société — de l'engagement d'installer et mettre en marche une usine dans un délai et des conditions déterminées, et de traités et d'engagements en vue de la souscription du capital. En rémunération, il lui a été attribué une somme de 160 000 fr. en espèces et une part de 10 0/0 dans les bénéfices nets de la société pendant 16 ans.

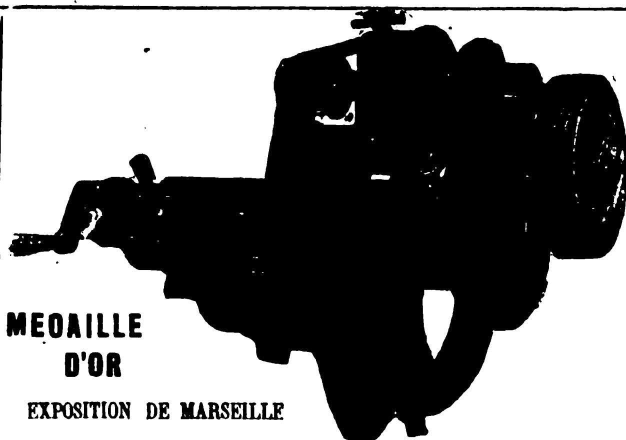
Capital : 1 million de francs divisé en 2000 actions de 500 fr. chacune, qui toutes étaient à souscrire en numéraire.

Administration : la société est administrée par un conseil d'administration, composé de cinq membres au moins et de sept au plus, qui a droit à des jetons de présence, déterminé par l'assemblée générale et à une part des bénéfices nets.

Assemblées générales : elles se réunissent au lieu indiqué dans l'avis de convocation. Les convocations sont faites par avis inséré dans un journal de Lyon, 15 jours au moins avant la réunion.

Augmentation du capital : aux termes d'une délibération, en date du 27 mai 1910, l'assemblée générale a décidé : 1° que le capital sera augmenté immédiatement de 200 000 fr. par l'émission au pair de 400 actions de préférence de 500 fr. chacune.

Le privilège attaché aux nouvelles actions qui est limité à



deux années à compter de l'exercice 1910, est déterminé par la répartition suivante des bénéfices nets après déduction des charges et amortissements et sur lesquels il sera d'abord prélevé :

1° 5 0/0 à la réserve légale.

2° La somme nécessaire pour servir aux actions privilégiées un intérêt de 6 0/0. Sur le surplus, il sera prélevé un intérêt de 5 0/0 aux actions ordinaires.

Le reliquat appartiendra :

10 0/0 à M. von Hartmuth.

10 0/0 au conseil d'administration.

80 0/0 aux actionnaires, sans distinction.

Le dividende des actions privilégiées sera cumulatif. En cas de liquidation, les actions privilégiées seront remboursées sur le premier actif restant libre, après extinction du passif dû aux tiers. A l'expiration de l'exercice 1911, lesdites actions privilégiées seront remboursées au pair par la remise d'actions ordinaires. En outre, sur les bénéfices dudit exercice 1911, il sera prélevé une somme de 12 000 fr. qui servira à leur verser une prime de remboursement de 30 fr. Si cet exercice était déficitaire, cette prime de 30 fr. par titre serait portée au compte des actionnaires privilégiés et leur serait payée sur les premiers bénéfices à venir.

3° Cette même assemblée a décidé que le capital social, après avoir été porté à 1 200 000 fr. pourrait être augmenté jusqu'à concurrence de 1 800 000 fr. pour être porté à 3 millions, en une ou plusieurs fois et par fractions dont l'importance sera fixée par le conseil d'administration suivant les besoins de la société, par l'émission d'actions nouvelles, soit ordinaires, soit de priorité dont le conseil d'administration pourra fixer les privilèges et le taux d'émission suivant les circonstances.

Bilan au 31 décembre 1909.

Actif : Apport, 160 000 fr., à déduire amortissement, 160 000 fr.; bâtiments, terrains et fours, 879 240 fr. 28 ; matériel, 661 794 fr. 18; installations électriques, 13 777 fr. 52 moins amortissements

253 371 fr. 90; mobilier de bureau, 5937 fr. 60; approvisionnement, 162 086 fr. 25. Clients, 101 611 fr. 70. Caisse et banque, 2610 fr. 60. Droit à recouvrer, 4054 fr. 58. Exposition de Bruxelles, 820 fr. Total de l'actif, 1 578 560 fr. 81.

Passif : Capital, 1 million; réserve légale, 23 605 fr. 54; créanciers et banquiers, 405 329 fr. 93. Profits et pertes, reports de l'exercice précédent, 28 858 fr. 82. Bénéfices de l'exercice 1909, 120 766 fr. 52. Total du passif, 1 578 560 fr. 81.

Certifié conformé :

Le président du conseil d'administration
Jean Longin.

⁂

Contre-maître électricien muni des meilleures références, demande place, de préférence dans l'appareillage. S'adresser à la rédaction de l'*Electricien*, 130, rue Lecourbe, Paris.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité.

414 882. — 21 mars 1910. — Hackenberger. — Bouton de porte avec interrupteur de courant électrique.

414 197. — 30 décembre 1909. — Martin. — Système téléphonique.

414 286. — 5 mars 1910. — Kiss. — Télégraphe rapide permettant la transmission de lettres et signes quelconques.

414 019. — 25 mars 1910. — Hoellinger. — Accumulateur à vase poreux.

414 165. — 26 mars 1910. — Société Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Dispositif pour la régulation de la tension et du nombre de tours dans les machines électriques à courant continu.

414 231. — 14 juin 1909. — De Karavodine. — Système d'accumulateur électrique léger.

414 208. — 12 mars 1910. — Parsons. — Perfectionnements



aux machines dynamo-électriques pour transmissions à vitesse variable.

12 368/399 190. — 26 mars 1910. — Firme Robert Bosch. — Armature pour magnétos d'allumage.

414 176. — 26 mars 1910. — Wyss et Feller. — Système combiné de pièce de sûreté non interchangeable et de dispositif indicateur de court circuit pour conducteurs électriques.

414 198. — 29 mars 1910. — Kelly. — Dispositif contrôleur de circuits électriques.

414 237. — 30 mars 1910. — Roycourt. — Dispositif pour la décantation du mercure applicable aux interrupteurs électriques.

414 296. — 12 mars 1910. — Petersson. — Procédé et dispositif pour le chargement des fours à résistances électriques.

414 192. — 29 mars 1910. — Barrollier. — Machine pour opérer le raccordement entre le pied porte-filaments et l'ampoule des lampes électriques à incandescence.

414 248. — 30 mars 1910. — Carangelo. — Lampe à foyers multiples à interrupteur automatique.

414 257. — 30 mars 1910. — Société The Westinghouse Metal Filament Lamp Company Ltd. — Procédé et appareil pour la fabrication des filaments de lampes à incandescence.

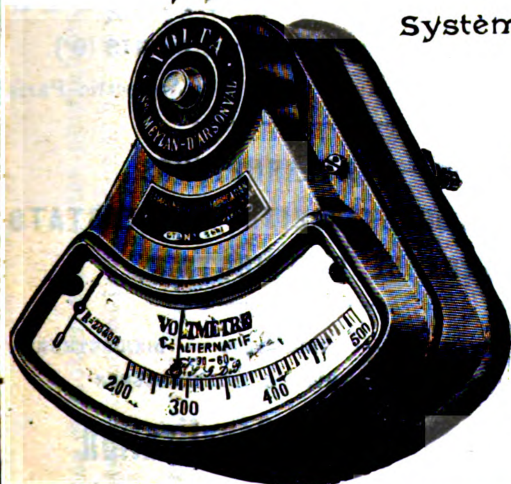
414 300. — 14 mars 1910. — Société dite Wolfram Lampen A. G. — Support élastique pour filaments de lampes électriques à incandescence.

414 083. — 1er mars 1910. — Société A. Giros et Loucheur. — Dispositifs destinés à éviter les effets de dilatation dans les lignes de prise de courant à haute et basse tension pour véhicules électriques.

414 089. — 4 mars 1910. — Patterson. — Système contrôleur de voitures électriques pour chemins de fer.

414 473. — 5 avril 1910. — Kremer. — Galet pour le conducteur aérien ou souterrain des chemins de fer électriques ou autres dispositifs de transport.

414 355. — 31 mars 1910. — Egner et Holmstrom. — Dispositif de refroidissement pour microphones à courants de grande intensité.



414 405. — 2 avril 1910. — Pedersen. — Transmetteurs de signaux électriques.

414 325. — 24 mars 1910. — Société dite Felten et Lahmeyerwerke A. G. — Dispositif permettant de supprimer le développement de force électromotrice dans l'arbre des machines électriques et de courants dans leurs paliers.

414 341. — 16 juin 1909. — Société dite Cie générale de phonographes, cinématographes et appareils de précision. — Perfectionnements dans les électro aimants.

414 350. — 31 mars 1910. — Société dite Felten et Guilleaume Lahmeyerwerke A. G. — Machine électrique à courant constant.

414 362. — 1er avril 1910. — Buonamici. — Machine dynamo sans collecteur pour courant continu et courant alternatif.

414 528. — 6 avril 1910. — Daujat. — Plaque d'accumulateur en plomb avec armature en aluminium.

414 359. — 31 mars 1910. — Busson et Porte. — Conjoncteur-disjoncteur automatique à contacteur différentiel.

414 370. — 1er avril 1910. — Schroder. — Commutateur électrique à temps pour éclairage d'escaliers.

414 371. — 1er avril 1910. — Schroder. — Commutateur à temps.

414 402. — 2 avril 1910. — Holton. — Coupe-circuit et parafoudre combinés.

414 457. — 4 avril 1910. — Ferrari et Pizzuti. — Appareil raccourcisseur des ondes avec déchargeur multiple.

414 469. — 4 avril 1910. — Société Pestourie et Quentin. — Dispositif de connexion électrique à friction irréversible.

414 494. — 5 avril 1910. — Ilyine Berline. — Prise de courant amovible de branchement à coupe-circuit.

414 545. — 7 avril 1910. — Société d'électricité Nilmelior. — Interrupteur de courant.

414 465. — 4 avril 1910. — Société Bisson, Bergès et Cie. — Souffleur magnétique pour lampes à arc.

414 489. — 5 avril 1910. — Moog. — Douille à pince pour ampoules électriques.

12 406/392 577. — 2 avril 1910. — Société Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Courants de grande force.

414 706. — 11 avril 1910. — Bohn. — Système de locomotive commandée sans mécanicien.

12 439/409 655. — 4 avril 1910. — Samaia. — Dispositif d'actionnement par le wattmann des trappes de caniveaux pour tramways électriques.

414 607. — 17 février 1910. — De Coster. — Dynamo-magnéto à régulateur de résistance automatique pour l'éclairage de bicyclettes, motocyclettes, automobiles, canots, dirigeables, etc., et pour l'allumage des moteurs.

414 609. — 22 février 1910. — Cunningham. — Armature de magnéto à haute tension.

414 610. — 22 février 1910. — Olmsted. — Dispositif de commande pour moteurs électriques.

414 713. — 11 avril 1910. — Société dite Nya Ackumulateur Aktiebolaget Jungner. — Procédé de préparation d'une masse de fer active pour l'électrode négative d'accumulateurs alcalins.

12 428/395 261. — 1er avril 1910. — Durand. — Dispositif nouveau pour la production et le réglage des courants utilisés en électrothérapie.

414 658. — 8 avril 1910. — Rabillon. — Distributeur de courants à mouvements d'horlogerie.

414 676. — 9 avril 1910. — Warmbold. — Dispositif pour la mise hors circuit des parties de conducteurs électriques aériens qui pendent à la suite d'une rupture.

414 744. — 12 avril 1910. — Firme J. Ettlinger et Wormser. — Système de protection pour câbles électriques placés directement dans la terre.

414 756. — 12 avril 1910. — Société Cance et Fils et Cie. — Système de protection des conducteurs électriques souples ou non avec prise de courant sur le parcours du conducteur protégé, soit pour la lumière, soit pour autres applications.

414 763. — 12 avril 1910. — Druseidt. — Conjoncteur-disjoncteur pour conducteurs électriques en tous genres.

414 781. — 13 avril 1910. — Ducellier. — Prise de courant électrique.

12 432/384 526. — 5 avril 1910. — Société Vedovelli Priestley et Cie. — Ligne électrique à haute tension.

414 726. — 11 avril 1910. — Senez et Giniès. — Procédés et dispositifs pour le traitement des gaz au four électrique, particulièrement pour la fabrication synthétique des produits azotés.

12 423/409 244. — 11 mars 1910. — Popp. — Four électrique à résistance à grande concentration d'énergie et à marche continue.

414 655. — 4 avril 1910. — Claude. — Lampe à vapeur de mercure à verre quartzeux de construction souple et à rallumage automatique.

414 707. — 11 avril 1910. — Société dite Gebruder Siemens et Cie. — Electrodes avec matières éclairantes additionnelles pour lampes à arc.

414 725. — 11 avril 1910. — Eldred. — Appareils électriques à ampoule de verre et leur mode de fabrication.

414 859. — 16 avril 1910. — Weinert. — Charbon de lampe électrique à arc.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

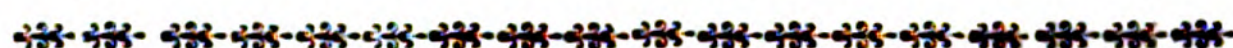
Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	13 août	6 août	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre.	147 25	145 25	154 75	157 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre.	148 25	146 25	156 »	158 50
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	153 »	152 25	160 75	163 75
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen.	153 »	152 25	160 75	164 »
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	153 »	152 25	160 75	164 »
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	147 50	145 »	151 25	M
Etain Banca, liv. Havre ou Paris.	414 »	408 50	365 »	373 50
Etain Billiton, liv. Havre	407 »	402 50	358 50	364 »
Etain détroits, liv. Havre	408 »	402 50	358 50	374 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	391 50	385 »	342 »	347 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen.	38 »	38 »	37 75	40 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	38 50	38 50	38 25	40 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	65 »	65 »	62 25	56 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	62 25	62 25	60 »	55 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris.	61 75	61 75	59 50	55 25

414 865. — 16 avril 1910. — Gallay. — Allumoir électrique fonctionnant sur lignes d'éclairage ou de force motrice.

414 827. — 14 avril 1910. — Société des établissements Sage, Bine et Cie. — Réflecteur lenticulaire à diffuseur pour lampes électriques.

Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.



CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Améliorations apportées au service des trains à partir du 1er juillet 1910.

Nous attirons l'attention sur les importantes améliorations apportées par les chemins de fer de l'Etat dans leur service de trains à partir du 1er juillet :

Ligne de Paris au Havre et à Dieppe.

Un nouveau train express à trois classes de Paris au Havre et à Dieppe, départ de Paris à 7 h. 5 matin, arrivée au Havre à 10 h. 41 et à Dieppe à 10 h. 29 matin.

Un nouveau train balnéaire bi-hebdomadaire (mercredis et samedis) 1re, 2e et 3e classe, pour Saint-Valéry-en-Caux, Cany, Fécamp et Etretat, départ de Paris à 3 h. 30 soir, arrivée à destination entre 6 et 7 h. soir.

Le retour de ce train a lieu les jeudis et lundis, départ entre 8 et 9 heures du matin, arrivée à Paris à 11 h. 47 matin.

Le train express de Paris au Havre, partant de Paris à 7 h. 47 soi, devient rapide, 1re, 2e et 3e classes, sans arrêt de Paris à Rouen et arrive au Havre à 11 heures soir, réalisant ainsi un gain de 56 minutes sur la durée du trajet.

Un nouveau train express partant de Paris à 7 h. 55 soir et arrivant au Havre à minuit 33 assure dans une large mesure le service des 3e classes.



H. 1280.



Le train express du Havre à Paris, partant du Havre à 6 h. 5 matin, devient rapide de Rouen à Paris où il arrive à 9 h. 50 au lieu de 6 h. 42 et fait le service des 3e classes.

Un nouveau train express partant de Rouen à 8 h. 8 matin et arrivant Paris à 10 h. 33 est largement ouvert au service des 2e classe

Un train rapide entre le Havre et Paris, partant du Havre à 4 h. 9 soir et arrivant à Paris à 7 h. 30 soir prend les voyageurs de 2e classe et donne la correspondance à Rouen à un nouveau train partant de Dieppe à 4 h. 20 soir.

La plupart des trains express de la ligne de Paris au Havre sont aussi accessibles aux voyageurs de 3e classe, dans les conditions les plus étendues.

Ligne de Paris à Dieppe par Pontoise.

Accélération de la marche des 4 trains express circulant sur cette ligne. La durée du trajet est réduite de 26 minutes pour chacun d'eux.

Train express d'Orléans à Rouen et retour.

Création d'un train express d'Orléans à Rouen et retour avec correspondance de ou pour Dieppe et le Havre.

Aller. — Départ d'Orléans à 6 h. 5 matin, arrivée à Rouen R. D. à 10 h. 30 matin.

Retour. — Départ de Rouen R. D. à 5 h. 54 soir, arrivée à Orléans à 10 h. 4 soir.

Ligne de Paris à Cherbourg.

Accélération de la marche du train express Paris-Caen, partant de Paris à 3 h. 50 soir et prolongement de ce train, en été, jusqu'à Cherbourg. Réduction de 26 minutes dans la durée du trajet de Paris à Caen et arrivée à Cherbourg à 9 h. 50 soir.

Les trains express nos 454, 318 et 322, de Cherbourg à Paris, assurent le service des 3e classes, dans des conditions plus étendues que précédemment, et le train no 338, à titre d'innovation.

De même les trains express no 375, Paris-Caen et 315, Paris-Cherbourg, deviennent accessibles au service des 3e classe.

Ligne de Chartres à Rouen.

Création d'un train d'été de Rouen à Elbeuf-Ville, départ de Rouen à 2 h. 37 soir, arrivée à Elbeuf-Ville à 3 h. 20 soir.

Relations Rennes-Nantes-Bordeaux.

Organisation de relations directes de Nantes à Rennes et retour

dans les deux sens, permettant de partir dès le matin de l'une ou l'autre ville et de rentrer à la fin de la journée.

L'intérêt que présentent ces trains s'augmente du fait qu'ils sont combinés à Nantes avec des trains express de la direction de Bordeaux et établissent ainsi des relations directes entre Bordeaux, Rochefort, la Rochelle et Rennes.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Par suite de l'ouverture de la ligne **Brioude-Saint-Flour**, la Compagnie a rétabli ses services directs entre Paris P.-L.-M. et Béziers.

En conséquence, l'express de nuit de la ligne du Bourbonnais a des continuations de Brioude sur Saint-Flour et Béziers, par voitures directes de 1re, 2e et 3e classes.

Départ de Paris P.-L.-M. à 8 h. 30 soir

Arrivée à Brioude	à 5 h. 50 matin
— à Saint-Flour	à 7 h. 42 —
— à Béziers	à 3 h. 22 soir.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

SOCIÉTÉ DES FORCES MOTRICES ET USINES DE L'ARVE

Société anonyme : législation française.
Siège social : à Grenoble, cours Berriat, n° 155.
Siège administratif : à Paris, 124, rue la Boétie.
Objet : exploitation de chutes d'eau et d'usines hydroélectriques.

Durée : 80 ans à compter du 6 juillet 1895, soit jusqu'au 6 juillet 1975.

Capital social : fixé primitivement à 2 800 000 francs et porté, en 1902, à 4 100 000 francs. Il est divisé en 4100 actions de 1000 francs chacune, dont 1600 actions d'apports et 2500 de numéraire

Apports : Désignation des apports :

1° Par la société Chevrant-Thorrand et Nicolet, à la constitution de la société : une chute d'eau, non encore aménagée, d'une hauteur de 180 mètres environ, à former par la dérivation des eaux de la rivière de l'Arve;

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XV°.

2° Par la société en nom collectif « Corbin et Ce », lors de l'augmentation du capital en 1902;

a) L'industrie de la fabrication des produits chimiques, exploitée par la société Corbin et Ce, à Chedde;

b) Tout l'actif commercial de ladite société, sous la seule réserve d'une somme de 217 125 fr. 55 à prélever avant la tradition de l'apport;

c) Tous les bénéfices nets pouvant avoir été réalisés dans l'usine de la société Corbin et Ce, au moyen de son industrie, depuis le 1er janvier 1902;

3° Par MM. Paul Corbin et Pierre Lederlin : le droit de jouissance exclusive, pendant la durée de la société, des usines de l'Arve, du brevet pris en France par M. Paul Corbin pour la fabrication électrolytique des chlorates et perchlorates, délivré sous le n° 309 351.

Rémunération des apports : 1° A la société Chevrant, Thorrand et Nicolet, trois cents actions entièrement libérées; 2° à la société Corbin et Ce et à MM. Paul Corbin et Lederlin, conjointement entre eux : treize cents actions entièrement libérées et une somme de 350 000 francs en espèces.

Répartition des bénéfices : 1° 5 0/0 pour constituer le fonds de réserve légale; 2° somme suffisante pour payer aux actionnaires, à titre d'intérêt, 5 0/0 des versements effectués, sans répétition; 3° sur l'excédent :

20 0/0 pour former un fonds d'amortissement;

Somme suffisante pour répartir aux actionnaires un second dividende de 2 0/0 du montant de leurs actions.

Le solde est versé au fonds d'amortissement.

Les administrateurs ont droit à une indemnité ou à une part dans les bénéfices, dont la valeur est fixée par l'assemblée générale.

Les assemblées générales sont convoquées par le conseil d'administration, par avis inséré dans un des journaux de Grenoble, désigné pour recevoir les annonces légales, au moins 15 jours à l'avance.

Elles se réunissent au lieu indiqué dans la convocation.

Anciennes obligations : 1° emprunt de 800 000 francs en obligations de 500 francs hypothécaires; 2° passif hypothécaire de 1 400 000 francs.

Le tout devant être remboursé incessamment, ainsi qu'une partie des dettes chirographaires au moyen de l'émission dont il est question ci-après

Obligations nouvelles : La présente insertion est faite en vue d'un emprunt de 5 000 000 de francs dans les conditions suivantes :

10 000 obligations de 500 francs, 4 1/2 0/0 nets de tous impôts présents et futurs, avec garantie hypothécaire en premier rang sur la totalité des biens de la société des forces motrices et

usines de l'Arve; coupons les 1er août et 1er février; remboursement en 30 ans à compter du 1er février 1916.

Bilan au 31 décembre 1909.

Actif.

Terrains, bâtiments, installations	1 871 143 50
Machines, matériel, mobilier industriel et constructions nouvelles	3 225 290 60
Marchandises fabriquées et approvisionnements	938 509 30
Créditeurs divers	1 010 779 35
Caisses, banques et portefeuille	3 200 656 65
	10 246 379 40

Passif.

Capital actions	4 100 000 »
Obligations	2 200 000 »
Créances à long terme	2 386 879 75
Réserves :	
Légale	141 729 50
Autres	628 092 40
Créanciers divers	221 312 25
Dividendes, intérêts échus ou en cours, appointements et main-d'œuvre, allocation du conseil d'administration	176 834 75
Bénéfices après amortissements	371 530 75
	10 246 379 40

Certifié véritable :

Le président du Conseil d'administration,

Joseph Bonnet.

Docteur en droit, ingénieur des arts et manufactures, 16, avenue de la Grande-Armée, à Paris.



SOCIÉTÉ HYDROÉLECTRIQUE DE FURE ET MORGE ET DE VIZILLE

Législation française.

Siège social : à Grenoble, boulevard Gambetta, n° 34 *bis*.

Objet : La création d'une chute d'eau sur le Drac; la production, l'utilisation et la distribution de la lumière, du chauffage et de la force motrice par le gaz et l'électricité et tous autres moyens dans l'Isère et les départements environnants; la création de force motrice par une ou plusieurs chutes dans ledit département et les autres environnants; l'exécution de tous travaux nécessités pour la réalisation de ce qui précède; l'exploitation desdites forces et des entreprises s'y rattachant et généralement toutes entreprises et opérations industrielles, commerciales, financières, mobilières et immobilières se rattachant à la création, la distribution et l'utilisation de la force motrice sous toutes formes que ce soit.

Durée : 75 ans, à partir du 21 mars 1899.

Capital social au 31 décembre 1909 : 4 125 000 francs, représenté par 8250 actions de 500 francs libérées dont 6250 actions de priorité et 2000 actions ordinaires. Depuis, et suivant décision des assemblées générales extraordinaires des porteurs d'actions de priorité et de second rang en date du 28 juin 1910, le capital social a été réduit à 3 764 500 francs par l'annulation de 959 actions et toutes les actions ont été mises sur le même rang de telle sorte que le capital actuel est de 3 764 500 francs représenté par 7529 actions de même rang.

Bilan au 31 décembre 1909.

Actif.

Frais de premier établissement	1 203 033 82
Terrains et chutes	1 045 770 93
Immeubles industriels	409 231 34
Installations hydrauliques	2 865 754 41
Usine de Champ	660 411 65
Usine de Loula	169 879 60
Usine de Jouchy	212 292 95
Sous-stations de la Galochère et Vizille	142 417 24
Groupe-vapeur de Champ	525 498 24
Petit matériel et outillage	43 580 52
Lignes de transport et matériel de réseau	1 661 289 66
Mobilier	8 957 33
Marchandises et charbon	29 801 10
Voies ferrées du Dauphiné	369 800 75
Portefeuille	419 260 85
En caisse	999 79
Banques et débiteurs divers	235 264 87
Impôts sur actions	5 000 »
	10 008 695 04

Passif.

Capital-actions :	
Actions de priorité	3 125 000 »
Actions de 2e rang	1 000 000 »
Capital-obligations	4 752 000 »
Réserves légales et spéciales	140 000 »
Provision pour amortissement des actions de priorité	250 000 »
Obligations amorties à rembourser	96 500 »
Coupons d'obligations	108 497 55
Coupons d'actions	35 785 »

Fournisseurs et créanciers divers	187 228 24
Profits et pertes :	
Reliquat de l'exercice 1908	20 799 44
Reliquat de l'exercice 1909	292 884 81
Total du passif	10 008 695 04

Certifié pour copie conforme :

L'administrateur délégué,

Ch. Lépine.

Obligations : Le capital-obligations de la société est actuellement formé de 8592 titres de 500 francs 5 0/0 et de 912 titres de 300 francs 4 0/0 sans garantie particulière.

Par délibération du 28 juin 1910, l'assemblée générale extraordinaire a autorisé le conseil d'administration à contracter un emprunt de 400 000 francs; cet emprunt sera réalisé par l'émission de 800 obligations de 500 francs 5 0/0 amortissable en 29 ans à partir du 1er janvier 1933 et ne jouissant d'aucune garantie spéciale.

Apports : Sur les 7529 actions constituant le capital actuel, 4000 ont été souscrites en espèces, 2250 ont été attribuées à la société hydroélectrique de Vizille en représentation de partie de l'apport qu'elle a fait à la société hydroélectrique de Fure et Morge et Vizille de tout son actif et de tout son passif aux termes des assemblées générales extraordinaires des 28 mars et 29 avril 1905; le surplus dudit apport ayant été rémunéré par l'obligation d'acquitter le passif de la société apporteuse; 1350 ont été attribuées aux actionnaires de second rang en remplacement des 2000 actions de second rang annulées, ainsi qu'il résulte des assemblées générales extraordinaires des 28 juin 1910 et 888 ont été attribuées à la société civile du syndicat de Fure et Morge en représentation d'une partie de l'apport fait à la société : 1° de tous les biens et droits constituant la chute et l'usine de Champ-sur-Drac (Isère) avec l'ensemble industriel de production et de distribution d'énergie électrique de cette usine; 2° et de 25 actions de premier rang de la société; le surplus de cet apport étant rémunéré au moyen du payement d'une somme de 400 400 francs en espèces et de diverses concessions relatives à la location de

la force ainsi que le tout résulte des assemblées générales extraordinaires susvisées du 28 juin 1910.

Le conseil d'administration a droit à des jetons de présence dont la valeur est fixée par l'assemblée générale et à 10 0/0 sur les bénéfices après prélèvement : 1° de 5 0/0 pour la réserve légale; 2° et de la somme nécessaire pour servir aux actions un intérêt de 5 0/0 de capitaux non encore remboursés.

Les assemblées générales sont convoquées par un avis inséré dans un des journaux quotidiens du siège social et de Lyon vingt jours au moins à l'avance pour les assemblées annuelles, et dix jours au moins pour les assemblées extraordinaires; elles se réunissent au lieu désigné par le conseil d'administration.

L'administrateur délégué de la société,

CH. LÉPINE,

34 *bis*, boulevard Gambetta, Grenoble.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	13 août	6 août	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	147 25	145 25	154 75	157 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	148 25	146 25	156 »	158 50
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	153 »	152 25	160 75	163 75
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	153 »	152 25	160 75	164 »
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	153 »	152 25	160 75	164 »
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	147 50	145 »	151 25	M
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	414 »	408 50	365 »	373 50
Etain Billiton, liv. Havre	407 »	402 50	358 50	364 »
Etain détroits, liv. Havre	408 »	402 50	358 50	374 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	391 50	3[illegible]5 »	312 »	347 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	38 »	38 »	37 75	40 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	38 50	38 50	38 25	40 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	65 »	65 »	62 25	56 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	62 25	62 25	60 »	55 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	61 75	61 75	59 50	55 25

Contre-maître électricien muni des meilleures références, demande place, de préférence dans l'appareillage. S'adresser à la rédaction de l'*Electricien*, 130, rue Lecourbe, Paris.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Améliorations apportées au service des trains à partir du 1er juillet 1910

Nous attirons l'attention sur les importantes améliorations apportées par les chemins de fer de l'Etat dans leur service de trains à partir du 1er juillet :

Ligne de Paris au Havre et à Dieppe.

Un nouveau train express à trois classes de Paris au Havre et à Dieppe, départ de Paris à 7 h. 5 matin, arrivée au Havre à 10 h. 41 et à Dieppe à 10 h. 29 matin.

Un nouveau train balnéaire bi-hebdomadaire (mercredis et samedis) 1re, 2e et 3e classe, pour Saint-Valéry-en-Caux, Cany, Fécamp et Etretat, départ de Paris à 3 h. 30 soir, arrivée à destination entre 6 et 7 h. soir.

Le retour de ce train a lieu les jeudis et lundis, départ entre 8 et 9 heures du matin, arrivée à Paris à 11 h. 47 matin.

Le train express de Paris au Havre, partant de Paris à 7 h. 47 soir, devient rapide, 1re, 2e et 3e classes, sans arrêt de Paris à Rouen et arrive au Havre à 11 heures soir, réalisant ainsi un gain de 56 minutes sur la durée du trajet.

Un nouveau train express partant de Paris à 7 h. 55 soir et arrivant au Havre à minuit 33 assure dans une large mesure le service des 3e classes.

Le train express du Havre à Paris, partant du Havre à 6 h. 5 matin, devient rapide de Rouen à Paris où il arrive à 9 h. 50 au lieu de 6 h. 42 et fait le service des 3e classes.

Un nouveau train express partant de Rouen à 8 h. 8 matin et

arrivant à Paris à 10 h. 33 est largement ouvert au service des 2e classe

Un train rapide entre le Havre et Paris, partant du Havre à 4 h. 9 soir et arrivant à Paris à 7 h. 30 soir prend les voyageurs de 2e classe et donne la correspondance à Rouen à un nouveau train partant de Dieppe à 4 h. 20 soir.

La plupart des trains express de la ligne de Paris au Havre sont aussi accessibles aux voyageurs de 3e classe, dans les conditions les plus étendues.

Ligne de Paris à Dieppe par Pontoise.

Accélération de la marche des 4 trains express circulant sur cette ligne. La durée du trajet est réduite de 26 minutes pour chacun d'eux.

Train express d'Orléans à Rouen et retour.

Création d'un train express d'Orléans à Rouen et retour avec correspondance de ou pour Dieppe et le Havre.

Aller. — Départ d'Orléans à 6 h. 5 matin, arrivée à Rouen R. D. à 10 h. 30 matin.

Retour. — Départ de Rouen R. D. à 5 h. 54 soir, arrivée à Orléans à 10 h. 4 soir.

Ligne de Paris à Cherbourg.

Accélération de la marche du train express Paris Caen, partant de Paris à 3 h. 50 soir et prolongement de ce train, en été, jusqu'à Cherbourg. Réduction de 26 minutes dans la durée du trajet de Paris à Caen et arrivée à Cherbourg à 9 h. 50 soir.

Les trains express nos 454, 318 et 322, de Cherbourg à Paris, assurent le service des 3e classes, dans des conditions plus étendues que précédemment, et le train no 338, à titre d'innovation.

De même les trains express no 375, Paris-Caen et 315, Paris-Cherbourg, deviennent accessibles au service des 3e classe.

Ligne de Chartres à Rouen.

Création d'un train d'été de Rouen à Elbeuf-Ville, départ de Rouen à 2 h. 37 soir, arrivée à Elbeuf Ville à 3 h. 20 soir.

Relations Rennes Nantes Bordeaux.

Organisation de relations directes de Nantes à Rennes et retour dans les deux sens, permettant de partir dès le matin de l'une ou l'autre ville et de rentrer à la fin de la journée.

L'intérêt que présentent ces trains s'augmente du fait qu'ils sont combinés à Nantes avec des trains express de la direction de Bordeaux et établissent ainsi des relations directes entre Bordeaux, Rochefort, la Rochelle et Rennes.

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85 ; 2e classe, 46 fr 85 ; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin ; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir ; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de

Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Pendant la saison d'été, la Compagnie mettra en marche, au départ de Paris, des trains spéciaux (2e et 3e classes) à prix très réduits, pour les régions suivantes :

Dauphiné : 2 trains, les 26 juillet et 10 août.

Franche-Comté et Jura : 2 trains, les 24 juillet et 12 août.

Auvergne, 4 trains, les 18-22-27 juillet et 9 août.

Ardèche : 1 train, le 4 août.

Forez : 1 train, le 7 août.

Avallonnais : 1 train, le 14 juillet.

Retour, au gré des voyageurs, jusqu'au 1er novembre 1910 par tous les trains ordinaires, sauf pour le train de l'Avalonnais pour lequel cette date est fixée au 17 juillet.

Pour tous renseignements, voir les affiches spéciales ou s'adresser aux bureaux de ville de la Cie P.-L.-M., à Paris.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Billets d'aller et retour de vacances à prix réduits, 1re, 2e et 3e classes, pour familles d'au moins trois personnes. Émission du 15 juin au 15 septembre. Validité jusqu'au 5 novembre 1910.

Prix : les deux premières personnes paient le tarif général, la troisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la quatrième et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Arrêts facultatifs aux gares de l'itinéraire.

Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

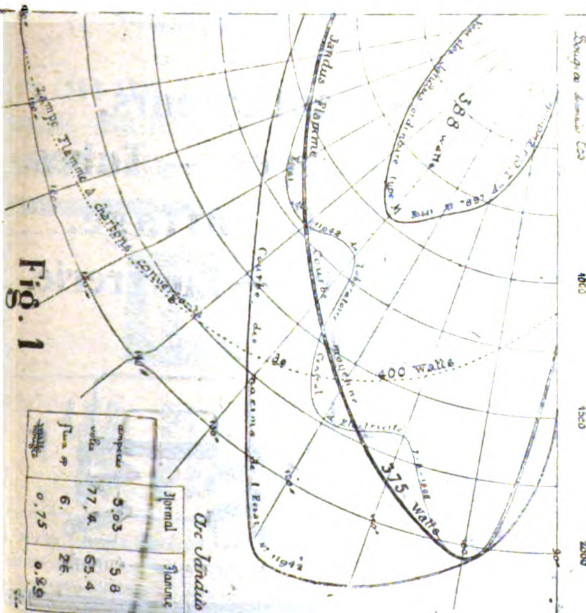


Fig. 1

Gazette de l'Électricien

Informations.

MINISTÈRE DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES D'ITALIE

Programme du Concours professionnel International de Télégraphie pratique.

Art. 1er. — Un Concours professionnel international de Télégraphie pratique sera tenu à Turin en 1911, à l'occasion de l'Exposition internationale du Travail et de l'Industrie.

Ce Concours comportera des épreuves aux appareils Morse, Hughes et Baudot, lesquelles auront lieu dans l'intérieur de l'Exposition à partir du 22 août. La distribution des prix suivra immédiatement après dans la même ville.

Art. 2. — Le Concours est ouvert à tout le personnel des deux sexes relevant des Administrations télégraphiques des Etats adhérents à la Convention de Saint-Pétersbourg, ainsi qu'au personnel dépendant des Compagnies des câbles sous-marins ou des grands réseaux télégraphiques privés, exploités pour le service public.

Sont également admis les télégraphistes de tous les mêmes

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

pays appartenant à la Marine d'Etat, au Corps du Génie militaire et aux Chemins de Fer de l'Etat.

Art. 3. — Les agents qui désirent prendre part au concours devront en faire la demande par l'intermédiaire de leur Administration. Dans cette demande, qui devra parvenir au Ministère des Postes et des Télégraphes à Rome (Secrétariat général, Bureau du Concours international de Télégraphie) non plus tard du 15 juin 1911, le concurrent devra indiquer les épreuves auxquelles il entend participer.

Art. 4. — Le Concours international comprendra trois épreuves, une pour chaque système d'appareil, savoir :

a) Une épreuve de transmission par le manipulateur Morse, et de réception au Sounder, ou par l'appareil Morse écrivant;

b) Une épreuve de transmission à l'appareil Hughes à déclanchement mécanique ou électrique, en employant, à choix, le clavier avec (E') ou (W);

c) Une épreuve de transmission à l'appareil Baudot (quadruple) avec accrochage ou non, au choix du concurrent.

La durée de l'épreuve Morse sera de 20 minutes pour la transmission et de 30 minutes pour la réception.

Pour les systèmes Hughes et Baudot, la durée de l'épreuve sera d'une heure.

Le texte à transmettre sera composé de mots tirés du langage convenu, de groupes de lettres et de chiffres; il sera imprimé sur des feuillets contenant chacun 50 mots.

Le texte sera différent pour chaque système, mais égal pour tous les concurrents à un même système.

Le signal de fin de transmission et de réception pour tous les systèmes, sera donné par l'interruption du courant à l'appareil de chacun des concurrents ou, en même temps, aux appareils d'un groupe de concurrents, selon les dispositions qui seront adoptées à ce propos.

Art. 5. — Une épreuve spéciale de réception au Sounder, en écrivant le texte par une machine à écrire, sera admise à condition que, non plus tard du 15 juin 1911, un nombre de concurrents non inférieur à 10, appartenant au moins à 3 Administrations différentes, en aient fait parvenir leur demande à Rome.

La machine à écrire devra être pourvue par les concurrents mêmes.

Le prix pour cette épreuve sera établi si elle pourra avoir lieu.

Art. 6. — Dans les épreuves du système Morse, la vitesse sera à volonté du concurrent, et, à cet effet, le texte de la réception sera transmis au moyen d'un automatique Wheatstone. Le texte reçu devra être écrit en caractères latins pour les lettres et arabes pour les chiffres. Pour l'écriture, on pourra se servir de crayons, de plumes ordinaires ou stylographiques, qui seront pourvus par les concurrents mêmes.

Pour le système Hughes, le nombre des tours de chariot sera au gré du concurrent, jusqu'à un maximum de 130 tours par minute.

Pour le système Baudot, la vitesse est fixée à 180 tours par minute.

Art. 7. — En cas d'un dérangement qui ne soit pas imputable aux concurrents et à motif duquel le cours de la transmission ou de la réception de quelqu'un des systèmes soit arrêté, on annulera l'épreuve interrompue et le concurrent devra la répéter dans le jour et l'heure qui seront établis par le Jury (voir art. 13).

Si, au contraire, le Jury jugera que l'inconvénient soit arrivé à cause d'une faute quelconque du concurrent, l'épreuve sera annulée et le concurrent ne pourra plus la répéter, et il sera aussi exclu de toute autre épreuve, faite ou à faire, avec les autres systèmes pour lesquels il s'était inscrit à concourir.

Art. 8. — La transmission devra s'effectuer selon les règles établies par le Règlement télégraphique international.

Le texte devra être transmis sans combinaisons abusives et sans employer la lettre (*W*) pour (*V*) et la lettre (*E'*) pour (*E*).

Si l'appareil Hughes choisi porte l' (*E'*) dans la série des lettres, la transmission de la lettre (*W*) sera faite en employant deux (*V*).

Aux effets du classement, à chaque mot, groupe de chiffres ou de lettres, ou signal de ponctuation reçu ou transmis, est attribuée la valeur de 5 points pour le système Morse et de 3 points pour les systèmes Hughes et Baudot.

Sont considérés comme des erreurs les mots, les groupes de lettres ou de chiffres, et les signaux de ponctuation altérés dans une manière quelconque et non rectifiés par le concurrent au

cours de l'épreuve; et tous les mots, groupes de lettres ou de chiffres ou de signes de ponctuation omis.

La valeur de chaque erreur non rectifiée est fixée comme après :

12 points pour chaque mot ou groupe de lettres ou de chiffres contenant une seule lettre ou chiffre altéré, et pour chaque signal de ponctuation altéré ou omis.

15 points pour chaque mot ou groupe de lettres ou de chiffres, contenant deux ou plusieurs lettres ou chiffres altérés.

18 points pour chaque mot, ou groupe de lettres ou de chiffres omis.

Art. 9. — Le nombre des points à attribuer aux concurrents sera établi pour chaque système, en multipliant le nombre des mots transmis et reçus à Morse, ou des mots transmis à Hughes ou à Baudot, pour les coefficients fixés à l'article 8, et en diminuant les produits obtenus des points correspondant aux erreurs commises dans les épreuves respectives. Pour chaque système, le classement des concurrents sera établi d'après le nombre des points attribués à chacun d'eux.

Ne seront pas compris dans le classement :

a) Les concurrents qui dans les différentes épreuves n'auront pas obtenu un minimum de 2500 points au système Morse, de 3400 points au système Hughes et de 3200 points au système Baudot;

b) Les concurrents qui auront commis des erreurs non rectifiées pour un total supérieur à 250 points dans les épreuves Morse et à 300 points dans les épreuves Hughes et Baudot, respectivement.

Les concurrents qui auront obtenu un nombre égal de points dans une même épreuve devront soutenir une autre épreuve entre eux, dans le jour et l'heure et selon les dispositions qui seront établies par le Jury (voir art. 13) à l'effet de déterminer à qui doit être donnée la priorité dans le classement.

Art. 10. — Les épreuves internationales donnent lieu à l'attribution de trois espèces de prix, savoir :

a) Des *prix individuels* pour chaque système;

b) Un *prix unique de championnat;*

c) Un *prix unique de représentation.*

Le concurrent ne pourra exécuter qu'une seule épreuve pour chaque système.

Il pourra prendre part à l'épreuve d'un seul système, ou bien de deux ou de tous les trois systèmes, pourvu qu'il en ait fait demande, comme il est indiqué à l'article 3.

Les points que le concurrent aura obtenus dans l'épreuve à chaque système servira pour former les classements correspondants.

Art. 11. — Les *prix individuels* seront assignés aux concurrents qui sont compris dans le classement pour chaque système, et dans l'ordre de classement.

Le *prix de championnat* sera disputé entre les concurrents qui auront remporté un prix à chacun des systèmes Morse, Hughes et Baudot.

Le classement pour la détermination du vainqueur sera formé de la somme des points obtenus par les concurrents dans chacune des trois épreuves. A celui qui aura remporté la meilleure classification sera adjugé le prix de championnat.

Pourront se disputer le *prix international de représentation* les groupes de concurrents appartenant à un même Etat, qui auront pris part aux épreuves avec trois concurrents, un pour chaque système, en gagnant, pour chacune d'elles, un prix quelconque parmi ceux qui ont été assignés.

Le classement pour la désignation du prix de représentation sera formé de la somme des points obtenus par chacun des concurrents susindiqués.

Art. 12. — Pour les épreuves internationales seront assignés les prix suivants :

a) *Prix individuels :*

Épreuves	Morse	10 prix
»	Hughes. . . .	8 »
»	Baudot. . . .	8 »

Les prix individuels consisteront en des médailles d'or et d'argent et en des objets d'art et de valeur.

b) *Prix de championnat* consistant en une coupe de mérite;

c) *Prix de représentation* en une coupe d'honneur.

Les *prix individuels* et la coupe de mérite assignés pour le *prix de championnat* resteront de propriété des concurrents déclarés vainqueurs, tandis que la coupe d'honneur du *prix de représentation* sera gardée par l'Administration télégraphique de laquelle relèvent les vainqueurs.

La liste des prix sera définitivement fixée avant la clôture des inscriptions au concours.

Art. 13. — Les épreuves seront ordonnées et organisées par le Comité exécutif et surveillées et jugées par un Jury spécial qui sera nommé par arrêt ministériel.

Le Jury se subdivisera en trois sections, une pour chaque système d'appareil.

Chaque section aura un chef et les sections réunies seront présidées par le Président du Comité exécutif.

Le nombre des membres du Jury, à l'exclusion du Président, sera de 15, non compris les délégués des autres Administrations italiennes et étrangères qui prendront part au concours, chacune desquelles pourra être représentée par un ou plusieurs membres, suivant le nombre des concurrents respectifs.

Si les Administrations étrangères n'auront pas nommé leurs délégués officiels, le choix en pourra être fait par les concurrents étrangers, dans la mesure d'un délégué pour tous les cinq concurrents d'un même pays.

Aucun délégué nommé membre du Jury ne pourra prendre part au Concours.

Le Président aura la faculté d'ajouter au Jury d'autres membres, choisis parmi les fonctionnaires télégraphiques italiens ou étrangers, dans la mesure qu'il jugera à propos, pour assurer la régulière et prompte réussite des épreuves.

Art. 14. — Aucun appel n'est admis contre les décisions du Jury.

Art. 15. — Tous les concurrents étrangers devront se présenter à la Direction supérieure des Postes et des Télégraphes de Turin deux jours avant la date fixée pour l'ouverture des épreuves, soit pour indiquer leurs représentants dans le Jury, soit pour recevoir les instructions nécessaires.

Art. 16. — Les épreuves auront lieu à la présence du public, mais des précautions seront prises afin que les concurrents ne soient pas gênés pendant le travail.

Le Ministre,
CIUFFELLI.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	13 août	6 août	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre.	147 25	145 25	154 75	157 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	148 25	146 25	156 »	158 50
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	153 »	152 25	160 75	163 75
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen.	153 »	152 25	160 75	164 »
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	153 »	152 25	160 75	164 »
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	147 50	145 »	151 25	M
Etain Banca, liv. Havre ou Paris.	414 »	408 50	365 »	373 50
Etain Billiton, liv. Havre	407 »	402 50	358 50	364 »
Etain détroits, liv. Havre	408 »	402 50	358 50	374 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	391 50	385 »	342 »	347 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen.	38 »	38 »	37 75	40 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	38 50	38 50	38 25	40 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	65 »	65 »	62 25	56 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	62 25	62 25	60 »	55 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris.	61 75	61 75	59 50	55 25

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Londres, Paris et l'Italie, par le Simplon.

1° Trains express quotidiens.

ALLER : (Départ de Londres), vià Calais, 11 h. matin, 9 h. soir; vià Boulogne, 2 h. 20 soir; vià Dieppe, 10 h. matin, 8 h. 45 soir.

Départ de Paris : 2 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan.

10 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan; 1re et 2e classes à couloir Dieppe-Milan, Paris-Gênes, Calais-Milan.

Nota. — Ce train n'attend pas, en cas de retard, la correspondance de 2 h. 20 de Londres.

8 h. 20 matin. — 1re et 2e classes Paris-Milan; V.-R. Paris-Dôle.

RETOUR : (Départ de Rome), 11 h. 45 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Milan-Dieppe, Milan-Calais.

9 h. matin. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Gênes-Paris, V.-R. Pontarlier-Paris.

Arrivée à Londres, vià Calais, 5 h. 04 soir; vià Boulogne 3 h. 25 soir. — 10 h. 45 soir; vià Dieppe 7 h. soir.

2° Train de luxe "Simplon-Express" quotidien, V-L; V-R.

ALLER : Départ de Londres, 11 h. matin; de Paris, 7 h. 50 soir.
RETOUR : (Départ de Milan), 4 h. 20 soir.

Ce train est prolongé de Milan sur Venise, du 1er septembre au 5 octobre inclus.

Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. vendu 0 fr. 50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85; 2e classe, 46 fr. 85; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Vacances 1910

LA MONTAGNE. — *En Auvergne :* La Bourboule, le Mont-Dore, Royat, Le Lioran, Vic-sur-Cère, Rocamadour, Gouffre de Padirac, Grottes de Lacave, etc.

Aux Pyrénées : Pau, Salies-de-Béarn, Cambo, Eaux-Bonnes, Eaux-Chaudes, Lourdes, Argelès-Gazost, Cauterets, Luz (Gavarnie), Barèges, Bagnères-de-Bigorre, Bagnères-de-Luchon, Ax-les-Thermes, Amélie-les-Bains, Vernet-les-Bains, etc.

BAINS DE MER. — *Côtes sud de la Bretagne :* Pornichet, La Baule; Le Pouliguen, Le Croisic, Mer du Morbihan, Quiberon, Belle-Ile, Pont-Aven, Bénodet, Concarneau, Douarnenez, Audierne, Morgat, etc.

Golfe de Gascogne : Arcachon, Biarritz, Mimizan, Cap-Breton, Guéthary, Saint-Jean-de-Luz, Hendaye, Saint-Sébastien, etc.

Littoral Roussillonnais : La Nouvelle, Argelès-sur-Mer, Collioure, Port-Vendres, Banyuls, Cerbère, etc.

Cartes de libre circulation à prix réduits, en Touraine, en Bretagne, en Auvergne et dans les Pyrénées.

Billets de famille à prix très réduits. Réduction sur le réseau d'Orléans allant jusqu'à 75 0/0 suivant le nombre des personnes.

Pour plus amples renseignements, consulter Livret-Guide officiel de la Compagnie d'Orléans, en vente au prix de 0 fr. 30 dans ses principales gares et stations ainsi que dans ses bureaux de ville et adressé franco contre l'envoi de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (Publicité).

CHEMIN DE FER DU NORD

Exposition internationale et universelle de Bruxelles

(avril-novembre 1910).

Services rapides entre le reseau du Nord français et Bruxelles.

A partir du 1er mai 1910, toutes les gares et stations du réseau du Nord délivrent :

1° Des billets simples et d'aller et retour pour Bruxelles; les billets d'aller et retour auront une durée de validité de 10 jours.

Les prix des billets aller et retour au départ de Paris sont les suivants :

1re classe, 52 fr. 95 ; 2e classe, 37 fr, 55 ; 3e classe, 23 fr. 95.

2° Le vendredi, le samedi et le dimanche seulement, des billets d'aller et retour valables jusqu'au mardi inclusivement.

Les prix de ces billets, plus réduits que ceux des aller et retour ordinaires, comportent, pour les familles, de nouvelles réductions allant de 5 à 25 0/0 selon que la famille se compose de 2, 3, 4, 5 personnes et plus.

Ainsi, par exemple, au départ de Paris :

1re classe : pour une personne, 50 fr. 05 ;

Pour	2	personnes, réduction	de	5 0/0	par personne,	47 fr. 55 ;
—	3	—	—	10 0/0	—	45 fr. 05 ;
—	4	—	—	15 0/0	—	42 fr. 55 ;
—	5	—	—	20 0/0	—	40 fr. 05 ;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0, par personne, 37 fr. 55.

2e classe : pour une personne, 33 fr. 75.

Pour 2 personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	32 fr. 50;
— 3	—	10 0/0	—	30 fr. 60;
— 4	—	15 0/0	—	28 fr. 70;
— 5	—	20 0/0	—	27 fr. 00;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 25 fr. 30.

3e classe : pour une personne, 22 francs.

Pour 2 personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	20 fr. 90;
— 3	—	10 0/0	—	19 fr. 80;
— 4	—	15 0/0	—	18 fr. 70;
— 5	—	20 0/0	—	17 fr. 60;

Au delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 16 fr. 50.

3e Des cartes d'abonnement belges valables 5 et 15 jours sur tous les réseaux belges.

Chaque carte peut être délivrée conjointement avec un billet d'aller et retour sur les lignes du Nord ayant la même durée de validité que la carte d'abonnement belge.

Les prix des cartes d'abonnement belges sont les suivants :

A. — Valables 15 jours : 1re classe, 61 fr. 50; 2e classe, 41 fr. 3e classe, 23 fr. 50.

B. — Valables 5 jours : 1re classe, 30 fr. 75; 2e classe, 20 fr. 50 3e classe, 11 fr. 75.

Les prix applicables sur le parcours Nord sont ceux des aller et retour ordinaire (tarif spécial G. V. n° 2) suivant la distance parcourue du point de départ à l'une quelconque des frontières franco-belges. Le choix de l'itinéraire est laissé au gré du voyageur. Sur ces prix d'aller et retour, les réductions spéciales ci-dessous sont faites en faveur des familles composées de :

2 personnes, 5 0/0; 3 personnes, 10 0/0; 4 personnes, 15 0/0 5 personnes, 20 0/0; au-dessus, 25 0/0.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

La Compagnie rappelle aux touristes qu'elle a mis en service un train express de nuit **Paris-Chamonix** (voitures de 1re et 2e classes à intercirculation, cabinet de toilette, compartiments de lits-salon).

Wagons-lits entre Paris et le Fayet-Saint-Gervais et wagon-restaurant entre Annemasse et le Fayet-Saint-Gervais.

Ce train part de Paris à 8 h. 55 soir et arrive à Chamonix le lendemain à 10 h. 10 matin.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Améliorations apportées au service des trains à partir du 1er juillet 1910.

Nous attirons l'attention sur les importantes améliorations apportées par les chemins de fer de l'Etat dans leur service de trains à partir du 1er juillet :

Ligne de Paris au Havre et à Dieppe.

Un nouveau train express à trois classes de Paris au Havre et à Dieppe, départ de Paris à 7 h. 5 matin, arrivée au Havre à 10 h. 41 et à Dieppe à 10 h. 29 matin.

Un nouveau train balnéaire bi-hebdomadaire (mercredis et samedis) 1re, 2e et 3e classe, pour Saint-Valéry-en-Caux, Cany, Fécamp et Etretat, départ de Paris à 3 h. 30 soir, arrivée à destination entre 6 et 7 h. soir.

Le retour de ce train a lieu les jeudis et lundis, départ entre 8 et 9 heures du matin, arrivée à Paris à 11 h. 47 matin.

Le train express de Paris au Havre, partant de Paris à 7 h. 47 soi, devient rapide, 1re, 2e et 3e classes, sans arrêt de Paris à Rouen et arrive au Havre à 11 heures soir, réalisant ainsi un gain de 56 minutes sur la durée du trajet.

Un nouveau train express partant de Paris à 7 h. 55 soir et arrivant au Havre à minuit 33 assure dans une large mesure le service des 3e classes.

Le train express du Havre à Paris, partant du Havre à 6 h. 5 matin, devient rapide de Rouen à Paris où il arrive à 9 h. 50 au lieu de 6 h. 42 et fait le service des 3e classes.

Un nouveau train express partant de Rouen à 8 h. 8 matin et arrivant à Paris à 10 h. 33 est largement ouvert au service des 2e classe

Un train rapide entre le Havre et Paris, partant du Havre à 4 h. 9 soir et arrivant à Paris à 7 h. 30 soir prend les voyageurs de 2e classe et donne la correspondance à Rouen à un nouveau train partant de Dieppe à 4 h. 20 soir.

La plupart des trains express de la ligne de Paris au Havre sont aussi accessibles aux voyageurs de 3e classe, dans les conditions les plus étendues.

Ligne de Paris à Dieppe par Pontoise.

Accélération de la marche des 4 trains express circulant sur cette ligne. La durée du trajet est réduite de 26 minutes pour chacun d'eux.

Train express d'Orléans à Rouen et retour.

Création d'un train express d'Orléans à Rouen et retour avec correspondance de ou pour Dieppe et le Havre.

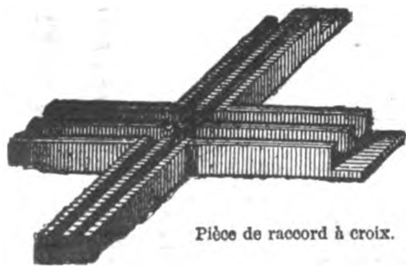
Aller. — Départ d'Orléans à 6 h. 5 matin, arrivée à Rouen R. D. à 10 h. 30 matin.

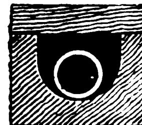
Retour. — Départ de Rouen R. D. à 5 h. 54 soir, arrivée à Orléans à 10 h. 4 soir.

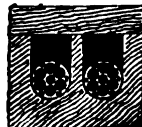
Ligne de Paris à Cherbourg.

Accélération de la marche du train express Paris-Caen, partant de Paris à 3 h. 50 soir et prolongement de ce train, en été, jusqu'à Cherbourg. Réduction de 26 minutes dans la durée du trajet de Paris à Caen et arrivée à Cherbourg à 9 h. 50 soir.




Pièce de raccord à croix.





Les trains express n[os] 454, 318 et 322, de Cherbourg à Paris, assurent le service des 3e classes, dans des conditions plus étendues que précédemment, et le train n° 338, à titre d'innovation.

De même les trains express n° 375, Paris-Caen et 315, Paris-Cherbourg, deviennent accessibles au service des 3e classe.

Ligne de Chartres à Rouen.

Création d'un train d'été de Rouen à Elbeuf-Ville, départ de Rouen à 2 h. 37 soir, arrivée à Elbeuf-Ville à 3 h. 20 soir.

Relations Rennes-Nantes-Bordeaux.

Organisation de relations directes de Nantes à Rennes et retour dans les deux sens, permettant de partir dès le matin de l'une ou l'autre ville et de rentrer à la fin de la journée.

L'intérêt que présentent ces trains s'augmente du fait qu'ils sont combinés à Nantes avec des trains express de la direction de Bordeaux et établissent ainsi des relations directes entre Bordeaux, Rochefort, la Rochelle et Rennes.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Pendant la saison d'été, la Compagnie mettra en marche, au départ de Paris, des trains spéciaux (2e et 3e classes) à prix très réduits, pour les régions suivantes :

Dauphiné : 2 trains, les 26 juillet et 10 août.

Franche-Comté et Jura : 2 trains, les 24 juillet et 12 août.

Auvergne, 4 trains, les 18-22-27 juillet et 9 août.

Ardèche : 1 train, le 4 août.

Forez : 1 train, le 7 août.

Avallonnais : 1 train, le 14 juillet.

Retour, au gré des voyageurs, jusqu'au 1er novembre 1910 par tous les trains ordinaires, sauf pour le train de l'Avalonnais pour lequel cette date est fixée au 17 juillet.

Pour tous renseignements, voir les affiches spéciales ou s'adresser aux bureaux de ville de la Cie P.-L.-M., à Paris.

CHEMIN DE FER DU NORD

Stations balnéaires et thermales.

Du jeudi précédant les Rameaux au 31 octobre, toutes les gares du chemin de fer du Nord délivrent des billets à prix réduits, à destination des stations balnéaires et thermales du réseau, sous condition d'effectuer un parcours minimum de 100 kilomètres aller et retour.

Billets collectifs de famille, valables 33 jours, prolongeables pendant une ou plusieurs périodes de 15 jours (réduction de 50 0/0 à partir de la 4e personne).

Billets hebdomadaires et carnets d'aller et retour individuels valables 5 jours, du vendredi au mardi et de l'avant-veille au surlendemain des fêtes légales (réduction de 20 à 44 0/0).

Les carnets contiennent 5 billets d'aller et retour qui peuvent être utilisés à une date quelconque dans le délai de 33 jours.

Cartes d'abonnement, valables 33 jours (réduction de 20 0/0 sur le prix des abonnements ordinaires d'un mois) à toute personne prenant deux billets ordinaires au moins ou un billet de saison pour les membres de sa famille.

Pour les stations balnéaires seulement :

Billets d'excursion individuel ou de famille, de 2e et 3e classes, des dimanches et jours de fêtes légales, valables une journée dans des trains désignés (réduction de 20 à 70 0/0).

Pour tous renseignements, consulter le livret-guide Nord ou s'adresser dans les gares et bureaux de ville de la Compagnie.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Par suite de l'ouverture de la ligne **Brioude-Saint-Flour** la Compagnie a rétabli ses services directs entre Paris P.-L.-M. et Béziers.

En conséquence, l'express de nuit de la ligne du Bourbonnais

a des continuations de Brioude sur Saint-Flour et Béziers, par voitures directes de 1re, 2e et 3e classes.

Départ de Paris P.-L.-M. à 8 h. 30 soir

Arrivée à Brioude	à 5 h. 50 matin
— à Saint-Flour	à 7 h. 42 —
— à Béziers	à 3 h. 22 soir.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Relations avec l'Espagne et le Portugal.

Il est délivré au départ de Paris (quai d'Orsay) :

1° Pour Madrid, Valladolid, Saragosse et Saint-Sébastien, viâ Bordeaux-Irun :

a) Des billets directs simples; *b*) des billets d'aller et retour valables 30 jours, avec faculté de prolongation; *c*) des billets d'aller et retour collectifs de famille valables 45 jours, avec faculté de prolongation; réduction variant de 20 à 40 0/0 suivant le nombre de personnes.

Enregistrement direct des bagages.

Faculté d'arrêt, tant en France qu'en Espagne, à un certain nombre de points.

2° Du 27 mars au 15 mai 1909, les billets d'aller et retour individuels à prix exceptionnellement réduits, pour Madrid et pour Séville, savoir :

Pour Madrid : de 167 fr. en 1re classe; de 119 fr. en 2e classe;
Pour Séville : de 222 fr. en 1re classe; de 164 fr. en 2e classe.

Validité pour le retour jusqu'au 15 Juin inclus, dernière date pour l'arrivée du voyageur à son point de départ.

3° Des billets aller et retour directs pour Port-Bou (avec retour au départ de Cerbère) viâ Tours, Bordeaux, Narbonne à l'aller et viâ Narbonne, Montauban, Limoges au retour et inversement validité 13 jours.

4° Des billets demi-circulaires espagnols (6 itinéraires), conjointement avec des billets français dont l'itinéraire comporte la sortie de France par Port-Bou et la rentrée en France par Hendaye ou réciproquement.

5° Des billets circulaires espagnols à itinéraire facultatif du tarif espagnol X. 5, conjointement avec des billets français comportant soit la sortie et l'entrée par le même point frontière, soit l'entrée en Espagne par Irun et la sortie par Port-Bou ou inversement.

6° Des billets directs pour Barcelone et réciproquement; enregistrement direct des bagages.

7° Des billets d'aller et retour, valables 30 jours, pour Lisbonne et Porto.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Abonnements individuels et de famille pour les côtes Nord et Sud de Bretagne.

Afin de permettre aux touristes ainsi qu'aux familles de s'installer sur une des plages de Bretagne et de rayonner de là sur les autres localités de cette région si variée et si intéressante, la Compagnie d'Orléans, d'accord avec les Chemins de fer de l'État (ancien réseau de l'Ouest), délivre du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre inclus, au départ de toute gare, station ou halte des deux réseaux (lignes de banlieue du réseau de l'Etat) (anciennes lignes de banlieue de la Compagnie de l'Ouest exceptées) des abonnements individuels et de famille de 1re et 2e classes pour les côtes Sud et Nord de Bretagne (gares des lignes du Croisic et de Guérande à Brest et de Brest à Granville par Lamballe, Dol et Folligny et des lignes d'embranchement vers la mer).

Ces abonnements comportent, en outre du trajet d'aller et retour à ces côtes avec arrêts intermédiaires facultatifs, la faculté de circuler à volonté sur les lignes des côtes Sud et Nord de Bretagne; ils sont valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux fois d'un mois moyennant un supplément de 25 0/0 du prix initial pour chaque période, sans que la validité puisse en aucun cas dépasser le 15 novembre.

Le prix des cartes d'abonnement est de 95 francs en 2e classe et de 130 francs en 1re classe lorsque la distance pour les parcours (aller et retour) n'excède pas 1000 kilomètres en dehors laquelle le titulaire sera admis à voyager isolément (sans arrêt), à moitié prix du tarif général, pendant la durée de la villégiature de la famille entre le point de départ et le lieu de destination mentionné sur le billet collectif.

Gazette de l'Électricien

Informations.

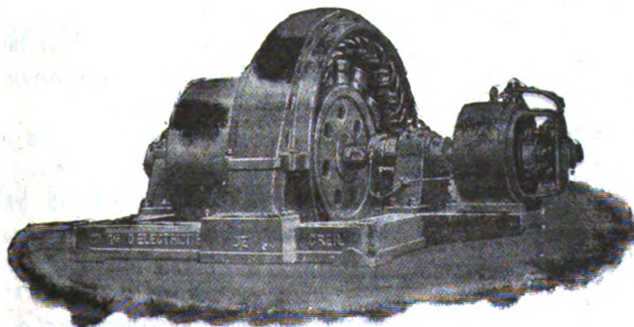
DIRECTION GÉNÉRALE DES DOUANES

Classement des marchandises non dénommées au tarif d'entrée (*suite*).

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Appareils électriques et électro-techniques.	On entend par enroulement de fil métallique isolé tout enroulement de fils possédant un isolement propre, tels que les fils entourés d'un guipage en fils de textiles,

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
	d'une gaine en rubanerie, en passementerie ou en tissu, d'un enduit isolant à base de caoutchouc ou de gutta ou de toute autre matière, à l'exclusion des fils métalliques non recouverts (nus), disposés dans les gorges d'une bobine en porcelaine, verre ou poterie.
Bain-marie-électriques comportant une prise de courant indépendante, un pot en fonte étamé sans parties électriques et un récipient en fonte muni d'un dispositif de chauffage électrique.	Droit des *appareils électriques* (nº 524 *bis*) sur la prise de courant, des *Ouvrages en fonte étamés* (nº 555) sur le pot en fonte et des *Appareils électro-techniques*, selon l'espèce (nº 524 *bis*) sur le surplus.
Electrolyseurs d'eau.	*Appareils non dénommés* (nº 525 *sexiès*). Parties électriques à taxer séparément.
Ferro-aluminium :	
Jusqu'à 20 0/0 d'aluminium.	*Ferro-chrome de* 10 *à* 90 0/0 *de chrome* (nº 205 *bis*).
Au-dessus de 20 0/0 d'aluminium.	*Aluminium* (nº 203).
Habillages *ou* Garnitures extérieures de lampes électriques à arc, entièrement ou partiellement en cuivre, bronze ou laiton, même adaptés aux lampes, ne comportant aucun organe électrique.	*Autres objets en cuivre* (nº 575).
Isolateurs en porcelaine montés sur console en fer ou acier :	
Départ praticable.	*Droit afférent à chaque partie* (nos 247 *bis* et 558 *bis*).
Dans le cas contraire.	*Droit de la partie la plus imposée*, sur l'ensemble.


DE

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Lampes à vapeur de mercure, non remplies, mais garnies de filaments métalliques.	*Lampes à incandescence, à filaments métalliques, munies de leur monture* (n° 361).
Lanternes étanches électriques :	
Support de lampe à incandescence avec chapeau en fonte ou porcelaine.	*Appareils électro-techniques* (n° 524 *bis*).
Globe en verre ou cristal.	*Gobeleterie de verre, articles pour l'éclairage* (n° 350).
Protecteur en fils de fer.	*Ouvrages en fer non dénommés*, selon l'espèce (n° 568).
Machines *et* mécaniques à recouvrir les fils électriques, télégraphiques ou téléphoniques d'un guipage de fils de textiles ou d'une gaine en passementerie.	*Appareils non dénommés* (n° 525 *sexiès*).
Ouvrages *ou* Objets en caoutchouc durci, sans parties métalliques, pour téléphones, microphones et appareils électriques.	*Autres ouvrages en caoutchouc* (n° 620).

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Pièces isolantes pour l'électricité :	
Boulons isolateurs, tête en amiante moulé, tige en fer.	*Autres ouvrages en amiante* ou *Pièces détachées de machines en fer*, selon que l'amiante ou le fer domine en poids (n° 620 *bis* et 533).
Manettes et autres pièces analogues en amiante moulé avec parties métalliques.	*Induits et pièces électriques* (n° 536).
Plaques en carton d'amiante de forme rectangulaire. .	*Ouvrages en amiante, carton en feuilles de format rectangulaire* (n° 620 *bis*).
Les mêmes découpées autrement.	*Ouvrages en amiante, carton façonné, découpé en format non rectangulaire* (n° 620 *bis*).
Pièces en amiante moulé, sans parties métal.	*Autres ouvrages en amiante* (n° 620 *bis*).

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Pièces pour l'installation de tramways électriques, fer ou fonte et amiante moulé.	*Pièces détachées de machines* ou *Autres ouvrages en amiante*, selon que la partie prépondérante en poids est le métal ou l'amiante moulé.
Rubans pour ligatures électriques constitués par une bande de caoutchouc, revêtue sur une face, d'une bande égale de tissu de coton pour prévenir l'adhérence des spires du rouleau.	Droit des *Autres ouvrages en caoutchouc combinés avec tissus* sur le poids cumulé du caoutchouc et du tissu (n° 620).
Tableau de distribution formé de deux panneaux, comportant l'un et l'autre un voltmètre, un ampère-mètre et une mise en marche et destinés à être accouplés pour le contrôle d'une dynamo et d'une batterie d'accumulateurs.	*Appareils électriques*, selon l'espèce et la classe (n° 524 *bis*). A considérer comme un seul appareil.

Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité.

413 736. — 18 février 1910. — Capitaine. — Perfectionnements aux lampes électriques à incandescence à filaments métalliques.

413 819. — 18 mars 1910. — Salzer. — Procédé de fabrication de supports pour filaments métalliques de lampes électriques à incandescence.

414 964. — 5 février 1910. — Martin. — Système téléphonique.

415 013. — 5 avril 1910. — Ruhmer. — Procédés et dispositifs pour téléphonie multiple.

414 990. — 24 mars 1910. — Société Ernst Eisemann et Cie G. m. b. H. — Magnéto d'allumage avec arbre d'induit supporté en trois points.

415 021. — 9 avril 1910. — Féry. — Pile électrique économique pour sonneries électriques et télégraphie.

415 038. — 20 avril 1910. — Société J. Stone et Co Ltd. — Perfectionnements apportés aux appareils électriques pour l'éclairage, le chauffage, la réfrigération et la ventilation des voitures de chemins de fer et autres véhicules.

415 039. — 20 avril 1910. — Société J. Stone et Co Ltd. — Perfectionnements apportés aux commutateurs inverseurs pour les installations d'éclairage électrique des voitures de chemins de fer ou autres véhicules et d'autres installations analogues.

415 040. — 20 avril 1910. — Société J. Stone et Co Ltd. — Perfectionnements apportés aux appareils employés pour l'éclairage, le chauffage, le refroidissement et la ventilation électriques des voitures de chemins de fer et autres véhicules.

415 041. — 20 avril 1910. — Société J. Stone et Co Ltd. — Perfectionnements apportés aux installations pour l'éclairage, le chauffage, la réfrigération et la ventilation électriques des voitures de chemins de fer et autres véhicules.

415 202. — 26 avril 1910. — Société dite Allgemeine Elektricitats Gesellschaft. — Dispositif pour protéger contre toute surcharge de courant les moteurs électriques à mise en marche et à changement de marche rapide.

414 947. — 20 avril 1910. — Société par actions Sprecher et Shuh A. G. Fabrik Elektr. Apparate in Aarau. — Isolateur pour usages électriques.

415 002. — 21 mars 1910. — Reineking. — Signaleur de courts circuits.

415 114. — 22 avril 1910. — Cie Française pour l'Exploitation des procédés Thomson-Houston. — Mode de construction d'un rhéostat sans self-induction.

12 477/409 341. — 16 avril 1910. — Bourck. — Dispositif permettant de fermer un circuit électrique automatiquement à une température variable à volonté.

414 925. — 19 avril 1910. — Société dite : Norsk Hydro-Elektrisk Kvaelstofaktieselskab. — Procédé pour l'augmentation du facteur de travail (cos φ) et de la stabilité des fours électriques.

415 116. — 22 avril 1910. — Reid. — Four électrique à arc et à induction.

414 983. — 18 mars 1910. — Konecke. — Lampe à arc à courant triphasé.

415 011. — 4 avril 1910. — Société dite : W. C. Heraeus G. m. b. H. — Dispositif de basculement à alimentation en dérivation pour les lampes à vapeur de mercure.

415 012. — 4 avril 1910. — Société W. C. Heraeus G. m. b. H. — Dispositif pour l'allumage par basculement des lampes à vapeurs de mercure à courant alternatif.

415 077. — 21 avril 1910. — Koller. — Parachute pour charges de toutes natures, notamment pour lampes à arc.

415 088. — 21 avril 1910. — Société dite : Allgemeine Elektri citats Gesellschaft. — Lampe électrique à arc renfermé.

415 183. — 25 avril 1910. — Société dite : Gesellschaft fur lektrisches Licht m. B. H. — Procédé de fabrication de lampes électriques à incandescence.

12 451/374 543. — 14 février 1910. — Société the Westinghouse Metal Filament Lamp Cº Ltd. — Procédé de fabrication à filaments de tungstène ou de molybdène pour lampes électriques à incandescence.

415 378. — 29 avril 1910. — Société Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Dispositif pour retendre le conducteur de ligne des chemins de fer électriques.

415 455 — 2 mai 1909. — Lee. — Téléphone automatique.

415 303. — 23 avril 1910. — Société Siemens et Halske Aktiengesellschaft. — Dispositif pour empêcher la rupture ou l'arrachement des cordons de connexion des fiches pour installations téléphoniques

415 254. — 10 janvier 1910. — Lyndon. — Perfectionnements apportés aux systèmes de production, distribution et réglage de courants électriques.

415 406. — 30 avril 1910. — Société dite : Allgemeine Elektricitats Gesellschaft. — Procédé pour la conduite d'alterno-moteurs à collecteur avec un enroulement de travail sur le stator et le rotor.

415 410. — 30 avril 1910. — Maison Breguet. — Génératrice régulatrice pour turbo-dynamo à basse pression.

415 414. — 30 avril 1910. — Société dite : Nya Ackumulator Aktiebolaget Jungner. — Masse active pour l'électrode positive d'accumulateurs alcalins.

415 436. — 2 mai 1910. — Société dite : Allgemeine Elektricitats Gesellschaft. — Dispositif de mise en marche pour alterno-moteurs à collecteur.

415 295. — 9 avril 1910. — Raison Sociale Laboratorio Electrotecnico Ingénieur Luigi Magini. — Interrupteur de circuits à jet d'huile pour courants continus et courants alternatifs mono phasés et polyphasés.

415 304. — 23 avril 1910. — Société des Télégraphes Multiplex (Système E. Mercadier). — Procédé permettant d'amplifier les vibrations des diapasons actionnés mécaniquement ou électriquement et d'établir un dispositif interrupteur périodique à régime isochrone pour haute tension.

415 315. — 27 avril 1910. — Giglio. — Perfectionnements dans les appareils rectificateurs pour courants électriques.

415 318. — 27 avril 1910. — Société anonyme d'éclairage et chauffage de Cauterets et Mignonac. — Limiteur disjoncteur automatique.

415 326. — 27 avril 1910. — Ilyine Berline. — Télérupteur automatique enclencheur, déclencheur à ancre.

415 362. — 28 avril 1910. — Weekes. — Perfectionnements apportés aux commutateurs à éléments fusibles.

415 398. — 29 avril 1910. — Ilyine Berline. — Interrupteur uni ou multipolaire à axe central interrompu.

415 446. — 2 mai 1910. — Cie pour la fabrication des compteurs et matériel d'usines à gaz. — Compteur-moteur d'électricité à mercure.

12 511/375 589. — 26 avril 1910. — Lafond. — Tonneau électrolytique.

415 273. — 19 mars 1910. — Graf. — Filament pour lampes électriques à incandescence et son procédé de fabrication.

415 723. — 9 mai 1910. — Chardon de Thermeau. — Locomotive électrique.

12 540/358 731. — Société Siemens et Halske A. G. — Ferme-circuit pour voies ferrées.

415 536. — 13 janvier 1910. — Société American Automatic Telephone Co. — Système téléphonique automatique.

415 717. — 7 mai 1910. — Fessenden. — Perfectionnements dans la transmission des signaux par ondes électro-magnétiques.

415 576. — 7 avril 1910. — Parsons. — Commutateur de machine dynamo-électrique.

415 607. — 22 avril 1910. — Société dite : General Electric Co. — Alternateur à haute fréquence.

415 725. — 9 mai 1910. — Ilyine Berline. — Commutateur pour rhéostat de démarrage de moteurs asynchrones mono, bi et triphasés à déclenchement automatique.

12 526/411 394. — 26 avril 1910. — Fourrié. — Commande des moteurs d'induction polyphasés par du courant alternatif monophasé transformé

12 541/415 021. — 30 avril 1910. — Féry. — Pile électrique économique pour sonneries électriques et télégraphie.

415 494. — 3 mai 1910. — Torchio. — Procédé et appareil pour la fabrication d'enveloppes isolantes pour conducteurs électriques.

415 541. — 18 février 1910. — Schneider. — Interrupteur horaire.

415 623. — 4 mai 1910. — Roncaldier. — Perfectionnements apportés aux dispositifs pour la suspension des conducteurs électriques aériens.

415 644. — 6 mai 1910. — Martyn. — Boîte de jonction ou de raccordement pour fils et câbles électriques.

415 649. — 6 mai 1910. — Société Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Transformateur de fréquence à courant polyphasé avec enroulement de pôles principal et auxiliaire dans le stator.

415 679. — 6 mai 1910. — Elieson. — Perfectionnements aux interrupteurs électriques.

415 507. — 29 avril 1910. — Louis. — Four électrique à électrodes fixes.

415 548. — 17 mars 1910. — Société dite : Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag. — Four électrique et procédé pour son chargement.

12 544/410 502. — 2 mai 1910. — Société Bisson, Bergès et Cie. — Lampe à arc.

415 861. — 30 avril 1910. — Bréteau et Quincey. — Roulette de trolley pour tramways, transbordeurs, ponts roulants, grues, tracteurs électriques et prises de courant à roulement.

415 756. — 9 mai 1910. — Fessenden. — Perfectionnements dans les signaux par télégraphie sans fil.

415 788. — 10 mai 1910. — Fessenden. — Perfectionnements dans les signaux par télégraphie sans fil.

415 898. — 12 mai 1910. — Leake et Sumner. — Appareil pour transmettre des signaux électriques.

415 909. — 12 mai 1910. — Gellineck. — Appareil de télégraphie optique.

416 000. — 14 mai 1910. — Firme Robert Bosch. — Dispositif de commande pour magnétos d'allumage.

416 007. — 14 mai 1910. — Société Alsacienne de constructions mécaniques, à Belfort. — Système de connexions pour moteurs à courant continu à vitesse variable.

415 758. — 9 mai 1910. — Newlands et Parkinson. — Préparation perfectionnée destinée à produire un électrolyte pour batterie primaire.

12 566/389 772. — 13 avril 1910. — Garde et Adams. — Perfectionnement dans la fabrication et la disposition des électrodes de piles secondaires (accumulateurs).

415 781. — 10 mai 1910. — Hatry. — Fusible avec dispositif indicateur.

415 844. — 9 avril 1910. — Péchin. — Contacts rotatifs.

415 849. — 22 juillet 1909. — Ferrié. — Eclateur tournant pour toutes applications des courants de haute fréquence.

415 913. — 9 mai 1910. — Société Alsacienne de constructions mécaniques, à Belfort. — Procédés pour faire varier ou établir rapidement un courant continu dans un circuit présentant de la self-induction.

415 961. — 13 mai 1910. — Hamilton. — Perfectionnements dans les isolateurs de section pour conducteurs électriques.

415 875. — 11 mai 1910. — Kitsée. — Filaments métalliques pour lampes électriques.

Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	3 septembre	27 août	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	145 50	147 25	152 50	156 50
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	146 50	148 25	153 75	158 »
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	152 50	153 »	159 50	164 »
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	152 50	153 »	159 50	165 »
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	152 50	153 »	159 50	165 »
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	146 »	147 50	149 50	153 50
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	425 »	432 50	371 »	362 50
Etain Billiton, liv. Havre	420 »	427 »	364 75	352 50
Etain détroits, liv. Havre	424 »	429 »	364 75	352 50
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	405 »	410 »	345 50	337 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	38 »	38 »	37 75	39 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	38 50	38 50	38 25	40 »
Zinc de Silésie, liv. Havre	65 25	65 25	63 75	55 75
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	62 50	62 50	61 25	54 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	62 »	62 »	60 75	54 »

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Trains de chasseurs.

Train express entre Paris et Gien, 1re classe, wagon-restaurant, circulant: les samedis et veilles de fêtes, de Paris à Gien, à dater du 10 septembre; les dimanches et fêtes, de Gien à Paris, à dater du 11 septembre.

Ce train, partant de Paris, à 7 h. 35 du soir, desservira les gares de: La Ferté Alais, Malesherbes, Auxy-Beaune-la-Rolande, Montargis, Nogent-sur-Vernisson, Les Choux-Boismorand, et arrivera à Gien à 10 h. 15 du soir.

Au retour, il partira de Gien à 7 h. 29 du soir, desservira les mêmes gares qu'à l'aller, et arrivera à Paris à 10 h. du soir.

Ce train ne prendra que des voyageurs sans bagages enregistrés.

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10): 1re classe, 72 fr. 85; 2e classe, 46 fr. 85; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après:

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone: départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-

Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Excursion en Touraine.

Billets d'excursion à prix réduits, valables quinze jours, délivrés toute l'année, par les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest), et pouvant être prolongés de deux fois quinze jours, moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

1re classe : 26 fr.; 2e classe : 20 fr.; 3e classe : 18 fr.

Itinéraire : Saumur, Montreuil-Bellay, Thouars, Loudun,

Chinon, Azay-le-Rideau, Tours, Châteaurenault, Montoire-sur-le-Loir, Vendôme, Blois, Pont-de-Braye, Saumur.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Billets spéciaux de parcours complémentaires pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion comportant 40 0/0 de réduction sur le prix des billets simples.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ, trois jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à deux heures pour les billets demandés à Paris-Montparnasse et à Paris-Saint-Lazare.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Londres, Paris et l'Italie, par le Simplon.

1° *Trains express quotidiens.*

ALLER : (Départ de Londres), viâ Calais, 11 h. matin, 9 h. soir; viâ Boulogne, 2 h. 20 soir; viâ Dieppe, 10 h. matin, 8 h. 45 soir.

Départ de Paris : 2 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1[re] et 2[e] classes à couloir jusqu'à Milan.

10 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1[re] et 2[e] classes à couloir jusqu'à Milan; 1[re] et 2[e] classes à couloir Dieppe-Milan, Paris-Gênes, Calais-Milan.

Nota. — Ce train n'attend pas, en cas de retard, la correspondance de 2 h. 20 de Londres

8 h. 20 matin. — 1[re] et 2[e] classes Paris-Milan; V.-R. Paris-Dôle.

RETOUR : (Départ de Rome), 11 h. 45 soir. — V-L; L-S; 1[re] et 2[e] classes à couloir depuis Milan; 1[re] et 2[e] classes à couloir Milan-Dieppe, Milan-Calais.

9 h. matin. — V-L; L-S; 1[re] et 2[e] classes à couloir depuis Milan; 1[re] et 2[e] classes à couloir Gênes-Paris, V.-R. Pontarlier-Paris.

Arrivée à Londres, viâ Calais, 5 h. 04 soir; viâ Boulogne 3 h. 25 soir. — 10 h. 45 soir; viâ Dieppe 7 h. soir.

2° Train de luxe "Simplon-Express" quotidien, V-L; V-R.

ALLER : Départ de Londres, 11 h. matin; de Paris, 7 h. 50 soir.

RETOUR : (Départ de Milan), 4 h. 20 soir.

Ce train est prolongé de Milan sur Venise, du 1[er] septembre au 5 octobre inclus.

Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. vendu 0 fr. 50 dans toutes les gares du réseau.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Avant-projets du canal latéral au Rhône ou d'aménagement du Rhône.

L'Office des transports des Chambres de commerce du sud-est, préoccupé de favoriser le développement de la navigation ntérieure dans la vallée du Rhône et dans les voies naturelles qui viendront y aboutir, a décidé d'organiser un concours d'avant-projets de canal latéral au Rhône ou d'aménagement du Rhône, au double point de vue de la navigation et de la force hydraulique.

Le concours est ouvert conformément au règlement ci-après :

Article premier. — Programme du concours : Le concours doit porter principalement sur l'amélioration de la navigation entre Lyon et Arles.

Cette amélioration peut être envisagée :

1° Par un canal latéral de pure navigation comportant un autre tracé que celui de l'administration des ponts et chaussées, les concurrents devant adopter pour le profil en travers et les ouvrages divers des dimensions permettant aux bateaux de

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

passer des canaux d'Arles à Marseille et de Beaucaire à Cette dans le canal projeté;

2° Par un canal mixte de navigation et de force motrice;

3° Par toute combinaison de ces deux systèmes.

Les concurrents pourront également examiner d'autres systèmes tels que : barrages à travers le Rhône, avec usines hydrauliques pouvant offrir pour la navigation des avantages économiques équivalents à ceux du canal latéral.

Ils pourront aussi, comme complément de leur projet, envisager la question de l'irrigation dans le cas où ils auraient d'autres systèmes à proposer que celui adopté par le ministère de l'agriculture. Enfin les concurrents doivent se préoccuper du raccordement de la voie navigable avec les voies ferrées et de la desserte des agglomérations riveraines du fleuve.

A titre d'annexe, les concurrents devront étudier, au moins succinctement, le raccordement de la voie Lyon à Arles :

1° A Lyon avec le haut Rhône jusqu'à la frontière suisse, en tenant compte ou non du projet du barrage de Génissiat;

2° Vers Givors, avec le nouveau projet de canal de Roanne à La Fouillouse, adopté par les Chambres de commerce de Saint-Etienne et de Roanne;

3° A Beaucaire, avec le canal de Beaucaire à Cette;

4° A Arles, avec le canal de Marseille à Arles.

Les concurrents devront étudier dans leur mémoire le plan général indiqué ci-dessus avec un aperçu des dépenses et fournir une étude détaillée avec plans à l'appui, à l'échelle de 1/10 000 et devis approximatifs d'au moins un élément de ce projet à leur choix, soit d'une section de canal latéral, soit d'un barrage avec l'usine hydro-électrique en dépendant.

Cet avant-projet pourra porter sur l'une quelconque des annexes indiquées plus haut.

Art. 2. — Document mis à la disposition des concurrents : L'Office des transports met à la disposition de toutes les personnes qui prendront l'engagement de participer au concours, un exemplaire de chacun des documents suivants :

1° Une carte du Rhône, à l'échelle de 1/10 000 en 47 feuilles;

2° Un profil en long du Rhône, entre Lyon et la mer, à l'échelle de 1/100 000 pour les longueurs et de 1/200 pour les hauteurs;

3° Une brochure extraite de la *Monographie du Rhône*, publiée par le service des ponts et chaussées, donnant des renseignements statistiques sur le fleuve et son régime.

Art 3 — Composition du jury : Le jury du concours comprend : 3 membres désignés par la Société des ingénieurs civils de France; 2 membres désignés par l'assemblée des souscripteurs; 2 membres désignés par les concurrents.

Art. 4. — Récompenses à décerner aux concurrents : 1er prix, 20 000 francs; 2e prix, 12 000 francs; 3e prix, 8000 francs.

Le Comité du concours et le jury, lorsqu'il sera constitué, pourront, si le total des souscriptions le permet, soit créer de nouveaux prix, soit augmenter l'importance des prix ci-dessus indiqués, soit répartir le solde, après le paiement de tous les frais, entre les concurrents non primés qui seraient jugés digne d'une indemnité.

Art. 5. — Propriété des projets : L'Office des transports conservera les plans et mémoires qui auront été primés avec le droit de les publier en tout ou en partie, en laissant aux auteurs la propriété de leur projet et le droit d'en poursuivre l'exécution comme ils jugeront bon.

Art. 6. — Le concours est ouvert à partir de ce jour et sera clos le 1er juin 1911. Toutes les communications le concernant devront être adressées à l'Office des transports, 31, rue Ferrandière, à Lyon.

***

L'électricité à Coupy (Ain).

Le conseil municipal de Coupy s'est réuni sous la présidence de M. A. Villard, maire, pour donner son avis sur le projet présenté par MM. Blondel, Harlé et Mahl, en demande de concession d'un barrage de 72 mètres de retenue sur le Rhône, à Génissiat, en vue de la création d'une usine hydro-électrique, dont l'énergie produite serait conduite à Paris.

Le conseil a été unanime à prendre la décision suivante :

Considérant que ce projet, qui supprimerait l'établissement actuel de la Société française des forces hydrauliques du Rhône, situé sur le territoire de Coupy, priverait cette commune des impôts très importants que paie ladite société; que, de ce fait, les ressources qui alimentent son budget se trouveraient considérablement diminuées, qu'elle ne pourrait faire face à ses dépenses qu'en imposant à une population essentiellement ouvrière et pauvre des centimes additionnels extraordinaires;

Considérant que la suppression du pont de Lucey, qui met en relation constante le territoire zonien du pays de Gex avec le territoire également zonien de la Haute-Savoie, porterait un préjudice aux commerçants de Coupy, les habitants des deux zones étant obligés, pour communiquer entre eux, de passer par Bellegarde et de se soumettre à des formalités de douanes longues et onéreuses;

Considérant, d'autre part, que le tarif des prix de la force motrice joint au projet paraît bien plus élevé que celui actuellement appliqué par la Société française des forces hydrauliques du Rhône et M. de Chanteau;

Considérant qu'il serait injuste et arbitraire, sous le prétexte d'utilité publique, de dépouiller une région déshéritée sous le rapport des richesses naturelles du sol en faveur d'autres régions mieux favorisées pour le profit de quelques financiers, d'autant plus que la perspective de rendre le Rhône navigable crée le devoir de conserver la plus grande quantité possible d'énergie dans la vallée qui va de Genève à Marseille;

Considérant également que les eaux du Rhône, devant s'élever à plus de 12 mètres au-dessus du pont de Lucey, viendraient battre en brèche un terrain de pente rapide, argileux et naturellement glissant, sur lesquels sont bâties beaucoup de maisons de Coupy et seraient un danger permanent pour un grand nombre d'habitants;

Pour ces motifs, proteste énergiquement contre l'établissement du barrage projeté;

Emet l'avis que si, malgré les protestations, le barrage en question devait se faire, le pont de Lucey soit rétabli dans la même région, afin de pouvoir communiquer de zone à zone sans être obligé de passer à l'intérieur, qu'une digue de soutènement soit construite le long du Rhône, en bas des talus, sur lesquels sont bâties plusieurs maisons de Coupy, afin d'éviter les éboulements qui ne manqueront pas de se produire;

Que la force nécessaire aux usines de Bellegarde, de Coupy et à celles qui pourraient se créer dans la région circonvoisine soit donnée au même prix que celle fournie actuellement pendant la durée de la concession;

Invite les commissaires-enquêteurs et les pouvoirs publics à prendre en considération ces justes revendications;

Fait remarquer à la commission d'enquête que le cahier des charges est incomplet, quelques articles ayant été omis, elle désire vouloir prendre connaissance du cahier complet;

Fait toutes réserves quant à l'indemnité à réclamer au profit de la demande de Coupy pour tout préjudice quelconque qui pourrait lui être causé.

⁂

Demandes d'emploi. — Nous recommandons tout particulièrement aux lecteurs de *l'Electricien*, qui auraient besoin d'ingénieurs, de mécaniciens et de monteurs, les mécaniciens de la marine dont les noms suivent et qui ont terminé leur service militaire. Ces mécaniciens sont *particulièrement bien notés* et recommandables à tous égards.

Second maître-mécanicien de la marine, muni d'excellentes références, ayant dirigé des stations centrales, demande emploi comme directeur d'usine électrique ou situation analogue.

S'adresser à M. Alfred Domboy, 13, avenue Thiers, à Vitry-sur-Seine.

Second-maîtres-mécaniciens : Maigre Louis, ajusteur, rue Adélaïde, Toulon-Siblas. — Courtial Albert, chaudronnier en cuivre, 72, rue des Carmélites, Poitiers.

Quartier-maîtres-mécaniciens : Larnicol Jean, ajusteur, Saint-Servez, Pont-l'Abbé (Finistère). — Derambure Bernard, ajusteur,

10, rue Latouche-Tréville, Brest. — Geoffroy Joseph, ajusteur, Plougueil, par Trégnier (Finistère).

Quartier-maîtres-torpilleurs : Colonien Albert, forgeron, au Rasteau (Vaucluse). — Caitucoli Jean, 12, rue Descartes, chez M. Bigeon, Paris.



Le Traducteur, journal bi-mensuel pour l'étude comparée des langues allemande et française. — Voilà une publication modeste très recommandable aux jeunes gens qui veulent faire une étude à la fois utile et attrayante des langues allemande ou française. Ils y trouveront, traduits dans l'un ou l'autre idiome, sous une forme aussi irréprochable qu'on peut le désirer et en regard du texte original, des morceaux de lecture dans les genres les plus divers, mais toujours choisis de façon à pouvoir être lus par tous. C'est un excellent moyen d'enrichir le vocabulaire, de s'approprier par la pratique les expressions diverses et de s'habituer à la structure propre à chacune des deux langues. — Numéros spécimens gratis et franco sur demande par l'administration du *Traducteur*, à La Chaux-de-Fonds (Suisse).

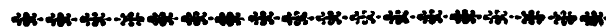


Le sixième cours pratique de soudure autogène, organisé par l'Union de la Soudure autogène, aura lieu du 19 au 24 septembre dans les laboratoires de l'Office central de l'acétylène, 104, boulevard de Clichy.

Ces cours, qui sont composés de conférences et de travaux pratiques, sont destinés spécialement aux ingénieurs, contremaîtres, chefs d'atelier, qui désirent acquérir en peu de temps toutes les notions élémentaires, pratiques et techniques nécessaires pour pratiquer la soudure autogène de tous les métaux.

Les cours sont gratuits. Il est seulement perçu un droit de 10 francs pour frais d'impression, de correspondance, etc.

Les inscriptions sont reçues à l'Office central de l'acétylène jusqu'au 15 septembre.



Brevets d'invention.

Brevets relatifs à l'électricité.

416 058. — 13 avril 1910. — Hirsch. — Commutateur étanche commandé par traction et avec dispositif de suspension à oscillation libre.

416 288. — 24 mai 1910. — Asmus. — Dispositif électrique d'arrêt et de signal pour trains de chemins de fer.

416 083. — 10 mai 1910. — Betulander. — Dispositif de couplage pour téléphones.

416 141. — 20 mai 1910. — Droop. — Perfectionnements apportés aux relais téléphoniques.

416 171. — 31 juillet 1909. — Bourdil. — Microphone.

416 123. — 19 mai 1910. — Société anonyme Westinghouse. — Système inducteur pour convertisseur rotatif.

416 174. — 21 mai 1910. — Société dite : Felten et Guilleaume Lahmeyerwerke A. G. — Machine à courant alternatif à commutateur et alimentation double.

416 210. — 20 avril 1910. — Smith. — Dispositif de connexion pour piles électriques.

12 598/415 758. — 10 mai 1910. — Newlands et Parkinson. — Préparation perfectionnée destinée à produire un électrolyte pour batterie primaire.

12 601/415 607. — 11 mai 1910. — Société dite : General Electric C°. — Alternateur à haute fréquence.

416 096. — 18 mai 1910. — Courtois. — Commutateur-interrupteur électrique automatique dit minuterie.

416 142. — 20 mai 1910. — Pease. — Dispositif protecteur

flexible perfectionné pour câbles électriques et usages analogues.

416 189. — 21 mai 1910. — Novak. — Interrupteur de courant et indicateur de rupture pour fils aériens.

416 200. — 20 mai 1910. — Société Alsacienne de constructions mécaniques, à Belfort. — Perfectionnements aux transformateurs réglables.

416 260. — 23 mai 1910. — Société dite : Gebruder Siemens et Cº. — Revêtement protecteur pour charbons d'électrodes et autres.

416 079. — 18 mai 1910. — Hiorth. — Perfectionnements aux fours électriques de fusion à induction.

416 093. — 18 mai 1910. — Varet. — Dispositif de connexion permettant d'assurer la protection des ampoules utilisées en radiologie, contre la pulvérisation de l'anticathode résultant du passage fortuit de l'onde en sens inverse par suite d'erreurs de connexions.

416 113. — 19 mai 1910. — Stodd. — Perfectionnements aux lampes électriques à incandescence.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	3 septembre	27 août	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	145 75	145 50	152 50	156 50
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	146 75	146 50	153 75	158 »
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	152 50	152 50	158 50	164 »
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	152 50	152 50	158 50	164 75
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	152 50	152 50	158 50	164 75
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	146 »	146 »	148 50	153 50
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	425 »	425 »	368 »	359 50
Etain Billiton, liv. Havre	422 50	420 »	361 50	349 50
Etain détroits, liv. Havre	426 »	424 »	362 50	359 50
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	407 »	405 »	342 50	334 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	37 75	38 »	37 75	39 25
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	38 25	38 50	38 »	39 75
Zinc de Silésie, liv. Havre	65 25	65 25	65 »	55 50
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	62 50	62 50	61 75	53 75
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	62 »	62 »	61 25	53 75

416 149. — 20 mai 1910. — Clark. — Perfectionnements aux lampes à arc.

416 150. — 20 mai 1910. — Clark. — Perfectionnements aux régulateurs pour lampes à arc.

Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Londres, Paris et l'Italie, par le Simplon.

1° Trains express quotidiens.

ALLER : (Départ de Londres), vià Calais, 11 h. matin, 9 h. soir; vià Boulogne, 2 h. 20 soir; vià Dieppe, 10 h. matin, 8 h. 45 soir.

Départ de Paris : 2 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan.

10 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan; 1re et 2e classes à couloir Dieppe-Milan, Paris-Gênes, Calais-Milan.

Nota. — Ce train n'attend pas, en cas de retard, la correspondance de 2 h. 20 de Londres.

8 h. 20 matin. — 1re et 2e classes Paris-Milan; V.-R. Paris-Dôle.

RETOUR : (Départ de Rome), 11 h. 45 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Milan-Dieppe, Milan-Calais.

9 h. matin. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Gênes-Paris, V.-R. Pontarlier-Paris.

Arrivée à Londres, vià Calais, 5 h. 04 soir; vià Boulogne 3 h. 25 soir. — 10 h. 45 soir; vià Dieppe 7 h. soir.

2° Train de luxe "Simplon-Express" quotidien, V-L; V-R.

ALLER : Départ de Londres, 11 h. matin; de Paris, 7 h. 50 soir.

RETOUR : (Départ de Milan), 4 h. 20 soir.

Ce train est prolongé de Milan sur Venise, du 1er septembre au 5 octobre inclus.

Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. vendu 0 fr. 50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Améliorations apportées au service des trains à partir du 1er juillet 1910.

Nous attirons l'attention sur les importantes améliorations apportées par les chemins de fer de l'Etat dans leur service de trains à partir du 1er juillet :

Ligne de Paris au Havre et à Dieppe.

Un nouveau train express à trois classes de Paris au Havre et à Dieppe, départ de Paris à 7 h. 5 matin, arrivée au Havre à 10 h. 41 et à Dieppe à 10 h. 29 matin.

Un nouveau train balnéaire bi-hebdomadaire (mercredis et samedis) 1re, 2e et 3e classe, pour Saint-Valéry-en-Caux, Cany, Fécamp et Etretat, départ de Paris à 3 h. 30 soir, arrivée à destination entre 6 et 7 h. soir.

Le retour de ce train a lieu les jeudis et lundis, départ entre 8 et 9 heures du matin, arrivée à Paris à 11 h. 47 matin.

Le train express de Paris au Havre, partant de Paris à 7 h. 47 soi, devient rapide, 1re, 2e et 3e classes, sans arrêt de Paris à Rouen et arrive au Havre à 11 heures soir, réalisant ainsi un gain de 56 minutes sur la durée du trajet.

Un nouveau train express partant de Paris à 7 h. 55 soir et arrivant au Havre à minuit 33 assure dans une large mesure le service des 3e classes.

Le train express du Havre à Paris, partant du Havre à 6 h. 5 matin, devient rapide de Rouen à Paris où il arrive à 9 h. 50 au lieu de 6 h. 42 et fait le service des 3e classes.

Un nouveau train express partant de Rouen à 8 h. 8 matin et arrivant à Paris à 10 h. 33 est largement ouvert au service des 2e classe

Un train rapide entre le Havre et Paris, partant du Havre à 4 h. 9 soir et arrivant à Paris à 7 h. 30 soir prend les voyageurs de 2e classe et donne la correspondance à Rouen à un nouveau train partant de Dieppe à 4 h. 20 soir.

La plupart des trains express de la ligne de Paris au Havre sont aussi accessibles aux voyageurs de 3e classe, dans les conditions les plus étendues.

Ligne de Paris à Dieppe par Pontoise.

Accélération de la marche des 4 trains express circulant sur cette ligne. La durée du trajet est réduite de 26 minutes pour chacun d'eux.

Train express d'Orléans à Rouen et retour.

Création d'un train express d'Orléans à Rouen et retour avec correspondance de ou pour Dieppe et le Havre.

Aller. — Départ d'Orléans à 6 h. 5 matin, arrivée à Rouen R. D. à 10 h. 30 matin.

Retour. — Départ de Rouen R. D. à 5 h. 54 soir, arrivée à Orléans à 10 h. 4 soir.

Ligne de Paris à Cherbourg.

Accélération de la marche du train express Paris-Caen, partant de Paris à 3 h. 50 soir et prolongement de ce train, en été, jusqu'à Cherbourg. Réduction de 26 minutes dans la durée du trajet de Paris à Caen et arrivée à Cherbourg à 9 h. 50 soir.

Les trains express nos 454, 318 et 322, de Cherbourg à Paris, assurent le service des 3e classes, dans des conditions plus étendues que précédemment, et le train no 338, à titre d'innovation.

De même les trains express no 375, Paris-Caen et 315, Paris-Cherbourg, deviennent accessibles au service des 3e classe.

Ligne de Chartres à Rouen.

Création d'un train d'été de Rouen à Elbeuf-Ville, départ de Rouen à 2 h. 37 soir, arrivée à Elbeuf-Ville à 3 h. 20 soir.

Relations Rennes-Nantes-Bordeaux.

Organisation de relations directes de Nantes à Rennes et retour dans les deux sens, permettant de partir dès le matin de l'une ou l'autre ville et de rentrer à la fin de la journée.

L'intérêt que présentent ces trains s'augmente du fait qu'ils sont combinés à Nantes avec des trains express de la direction de Bordeaux et établissent ainsi des relations directes entre Bordeaux, Rochefort, la Rochelle et Rennes.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes, Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 60; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Bains de mer et excursions en Normandie et en Bretagne.

L'Administration des Chemins de fer de l'Etat a l'honneur de porter à la connaissance du public que le Guide illustré de son Réseau pour 1910 (Lignes de Normandie et de Bretagne), est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 50, dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé franco à domicile contre l'envoi de sa valeur, en timbres-poste, au Secrétariat de la Direction (Service de la publicité), 20, rue de Rome, à Paris.

Ce Guide, de plus de 300 pages, illustré de 126 gravures, contient les renseignements les plus utiles pour le voyageur. (Description des sites et lieux d'excursion de la Normandie et de la Bretagne. Principaux horaires des trains. Tableau des marées. Cartes cyclistes du littoral de la Manche. Plans des principales villes. Liste d'hôtels, restaurants, etc...)



CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Abonnements individuels et de famille pour les côtes Nord et Sud de Bretagne.

Afin de permettre aux touristes ainsi qu'aux familles de s'installer sur une des plages de Bretagne et de rayonner de là sur les autres localités de cette région si variée et si intéressante, la Compagnie d'Orléans, d'accord avec les Chemins de fer de l'Etat (ancien réseau de l'Ouest), délivre du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre inclus, au départ de toute gare, station ou halte des deux réseaux (lignes de banlieue du réseau de l'Etat) (anciennes lignes de banlieue de la Compagnie de l'Ouest exceptées) des abonnements individuels et de famille de 1re et 2e classes pour les côtes Sud et Nord de Bretagne (gares des lignes du Croisic et de Guérande à Brest et de Brest à Granville par Lamballe, Dol et Folligny et des lignes d'embranchement vers la mer).

Ces abonnements comportent, en outre du trajet d'aller et retour à ces côtes avec arrêts intermédiaires facultatifs, la faculté de circuler à volonté sur les lignes des côtes Sud et Nord de Bretagne; ils sont valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux fois d'un mois moyennant un supplément de 25 0/0 du prix initial pour chaque période, sans que la validité puisse en aucun cas dépasser le 15 novembre.

Le prix des cartes d'abonnement est de 95 francs en 2e classe et de 130 francs en 1re classe lorsque la distance pour les parcours (aller et retour) n'excède pas 1000 kilomètres en dehors laquelle le titulaire sera admis à voyager isolément (sans arrêt), **à moitié prix du tarif général, pendant la durée de la villégiature** de la famille entre le point de départ et le lieu de destination mentionné sur le billet collectif.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Relations avec l'Espagne et le Portugal.

Il est délivré au départ de Paris (quai d'Orsay) :

1° Pour Madrid, Valladolid, Saragosse et Saint-Sébastien, viâ Bordeaux-Irun :

a) Des billets directs simples; *b*) des billets d'aller et retour valables 30 jours, avec faculté de prolongation; *c*) des billets d'aller et retour collectifs de famille valables 45 jours, avec faculté de prolongation; réduction variant de 20 à 40 0/0 suivant le nombre de personnes.

Enregistrement direct des bagages.

Faculté d'arrêt, tant en France qu'en Espagne, à un certain nombre de points.

2° Du 27 mars au 15 mai 1909, les billets d'aller et retour ndividuels à prix exceptionnellement réduits, pour Madrid et pour Séville, savoir :

Pour Madrid : de 167 fr. en 1re classe; de 119 fr. en 2e classe;
Pour Séville : de 222 fr. en 1re classe; de 164 fr. en 2e classe.

Validité pour le retour jusqu'au 15 Juin inclus, dernière date pour l'arrivée du voyageur à son point de départ.

3° Des billets aller et retour directs pour Port-Bou (avec retour au départ de Cerbère) viâ Tours, Bordeaux, Narbonne à l'aller et viâ Narbonne, Montauban, Limoges au retour et inversement validité 13 jours.

4° Des billets demi-circulaires espagnols (6 itinéraires), conjointement avec des billets français dont l'itinéraire comporte la sortie de France par Port-Bou et la rentrée en France par Hendaye ou réciproquement.

5° Des billets circulaires espagnols à itinéraire facultatif du tarif espagnol X. 5, conjointement avec des billets français comportant soit la sortie et l'entrée par le même point frontière, soit l'entrée en Espagne par Irun et la sortie par Port-Bou ou inversement.

6° Des billets directs pour Barcelone et réciproquement; enregistrement direct des bagages.

7° Des billets d'aller et retour, valables 30 jours, pour Lisbonne et Porto.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE.

Bains de mer de la Méditerranée.

Billets d'aller et retour, 1re, 2e et 3e classes, à prix très réduits, délivrés dans toutes les gares du réseau P.-L.-M. du 15 Mai au 1er Octobre, pour les stations balnéaires désignées ci-après :

Agay, Antibes, Baudol, Beaulieu, Cannes, Cassis, Cette, Golfe-Juan-Vallauris, Hyères, Juan-les-Pins, La Ciotat, La Seyne-Tamaris-sur-Mer, Le Grau-du-Roi, Menton, Monaco, Monte-Carlo, Montpellier, Nice, Ollioules-Sanary, Palavas, Saint-Cyr-la-Cadière, Saint-Raphaël-Valescure, Toulon et Villefranche-sur-Mer.

Validité : 33 jours, avec faculté de prolongation.

Minimun de parcours simple : 150 kilomètres.

1° Billets d'aller et retour individuels :

Prix : Le prix des billets est calculé d'après la distance totale, aller et retour, résultant de l'itinéraire choisi et d'après un barême faisant ressortir des réductions importantes.

2° Billets d'aller et retour collectifs délivrés aux familles d'au moins deux personnes :

Prix : La première personne paie le Tarif général, la 2e personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la 3e, et chacune des suivantes, d'une réduction de 75 0/0.

Arrêts facultatifs aux gares situées sur l'itinéraire.

Demander les billets (individuels ou collectifs) quatre jours à l'avance, à la gare de départ.

CHEMIN DE FER DU NORD

Exposition internationale et universelle de Bruxelles (avril-novembre 1910).

Services rapides entre le reseau du Nord français et Bruxelles.

A partir du 1er mai 1910, toutes les gares et stations du réseau du Nord délivrent :

1° Des billets simples et d'aller et retour pour Bruxelles; les billets d'aller et retour auront une durée de validité de 10 jours.

Les prix des billets aller et retour au départ de Paris sont les suivants :

1re classe, 52 fr. 95; 2e classe, 37 fr, 55; 3e classe, 23 fr. 95.

2° Le vendredi, le samedi et le dimanche seulement, des billets d'aller et retour valables jusqu'au mardi inclusivement.

Les prix de ces billets, plus réduits que ceux des aller et retour ordinaires, comportent, pour les familles, de nouvelles réductions allant de 5 à 25 0/0 selon que la famille se compose de 2, 3, 4, 5 personnes et plus.

Ainsi, par exemple, au départ de Paris :

1re classe : pour une personne, 50 fr. 05;

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	47 fr. 55;
— 3	—	—	10 0/0	—	45 fr. 05;
— 4	—	—	15 0/0	—	42 fr. 55;
— 5	—	—	20 0/0	—	40 fr. 05;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0, par personne, 37 fr. 55.

2e classe : pour une personne, 33 fr. 75.

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	32 fr. 50;
— 3	—	—	10 0/0	—	30 fr. 60;
— 4	—	—	15 0/0	—	28 fr. 70;
— 5	—	—	20 0/0	—	27 fr. 00;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 25 fr. 30.

3e classe : pour une personne, 22 francs.

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	20 fr. 90;
— 3	—	—	10 0/0	—	19 fr. 80;
— 4	—	—	15 0/0	—	18 fr. 70;
— 5	—	—	20 0/0	—	17 fr. 60;

Au delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 16 fr 50.

3e Des cartes d'abonnement belges valables 5 et 15 jours sur tous les réseaux belges.

Chaque carte peut être délivrée conjointement avec un billet d'aller et retour sur les lignes du Nord ayant la même durée de validité que la carte d'abonnement belge.

Les prix des cartes d'abonnement belges sont les suivants :

A. — Valables 15 jours : 1re classe, 61 fr. 50; 2e classe, 41 fr. 3e classe, 23 fr. 50.

B. — Valables 5 jours : 1re classe, 30 fr. 75; 2e classe, 20 fr. 50 3e classe, 11 fr. 75.

Les prix applicables sur le parcours Nord sont ceux des aller et retour ordinaire (tarif spécial G. V. n° 2) suivant la distance parcourue du point de départ à l'une quelconque des frontières franco-belges. Le choix de l'itinéraire est laissé au gré du voyageur. Sur ces prix d'aller et retour, les réductions spéciales ci-dessous sont faites en faveur des familles composées de :

2 personnes, 5 0/0; 3 personnes, 10 0/0; 4 personnes, 15 0/0 5 personnes, 20 0/0; au-dessus, 25 0/0.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

La Compagnie rappelle aux touristes qu'elle a mis en service un train express de nuit **Paris Chamonix** (voitures de 1re et 2e classes à intercirculation, cabinet de toilette, compartiments de lits-salon).

Wagons-lits entre Paris et le Fayet-Saint-Gervais et wagon-restaurant entre Annemasse et le Fayet-Saint-Gervais.

Ce train part de Paris à 8 h. 55 soir et arrive à Chamonix le lendemain à 10 h. 10 matin.

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85; 2e classe, 46 fr. 85; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré* de son réseau pour 1910 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé *franco* à domicile contre l'envoi préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Trains de chasseurs.

Train express entre Paris et Gien, 1re classe, wagon-restaurant, circulant : les samedis et veilles de fêtes, de Paris à Gien, à dater du 10 septembre ; les dimanches et fêtes, de Gien à Paris, à dater du 11 septembre.

Ce train, partant de Paris, à 7 h. 35 du soir, desservira les gares de : La Ferté Alais, Malesherbes, Auxy-Beaune-la-Rolande, Montargis, Nogent-sur-Vernisson, Les Choux-Boismorand, et arrivera à Gien à 10 h. 15 du soir.

Au retour, il partira de Gien à 7 h. 29 du soir, desservira les mêmes gares qu'à l'aller, et arrivera à Paris à 10 h. du soir.

Ce train ne prendra que des voyageurs sans bagages enregistrés.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Excursion en Touraine.

Billets d'excursion à prix réduits, valables quinze jours, délivrés toute l'année, par les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest), et pouvant être prolongés de deux fois quinze jours, moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

1re classe : 26 fr.; 2e classe : 20 fr.; 3e classe : 13 fr.

Itinéraire : Saumur, Montreuil-Bellay, Thouars, Loudun, Chinon, Azay-le-Rideau, Tours, Châteaurenault, Montoire-sur-le-Loir, Vendôme, Blois, Pont-de-Braye, Saumur.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Billets spéciaux de parcours complémentaires pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion comportant 40 0/0 de réduction sur le prix des billets simples.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ, trois jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à deux heures pour les billets demandés à Paris-Montparnasse et à Paris Saint-Lazare.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Jurisprudence.

Un électricien peut-il donner l'électricité à ses locataires, malgré un monopole de lumière?

Un des arrêts les plus intéressants que le Conseil d'Etat ait rendus depuis longtemps en matière de conflit entre le concessionnaire avec le monopole et le titulaire d'une permission de voirie, a été prononcé à l'audience du 15 avril 1910. Il fixe bien des points très controversés jusqu'à présent et sera souvent consulté.

Voici les faits qui y ont donné lieu.

La ville de Gap a donné à la Société des gaz du midi, par traité en date du 31 août 1903, une concession avec monopole, pour la distribution de la lumière, de la force et du chauffage électriques.

Des sieurs Aubert, banquiers, à Gap, avaient sollicité une permission de voirie, accordée par le maire, en date du 8 février 1904, pour placer des fils aériens au-dessus de la rue

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Sainte-Marguerite, afin de relier l'immeuble qu'ils occupent avec une usine leur appartenant.

C'est la demande de permission de voirie classique, qui est toujours suivie d'effet, le monopole du concessionnaire ne pouvant créer, contre le propriétaire d'une source électrique, le droit d'user par lui-même, et pour son usage personnel, d'une chose qui lui appartient, même s'il lui est nécessaire pour cet usage de traverser la voie.

Le propriétaire, bénéficiaire de la permission, fit profiter ses propres locataires de la lumière par lui fournie, et, immédiatement, il fut accusé par le concessionnaire de violer le monopole, parce qu'il faisait, en réalité, non pas un usage personnel de l'électricité, mais une distribution à des tiers.

La Société concessionnaire assigna donc la ville par devant le conseil de préfecture pour obtenir des dommages-intérêts, l'accusant d'avoir toléré cette violation, notamment en ne retirant pas l'autorisation donnée par elle.

La ville étant ainsi assignée, dut se défendre.

Elle mit en œuvre deux moyens : l'un *direct* ou principal, l'autre *indirect* ou subsidiaire.

Tout d'abord, elle déclara qu'elle devait être mise hors de cause, ayant fait tout ce qui dépendait d'elle pour empêcher tout abus de la part des sieurs Aubert, leur ayant dressé procès-verbal le 4 juillet 1904, les ayant traduits en simple police pour abus de permission de voirie.

Mais le juge de simple police les avait acquittés. Pouvait-elle retirer la permission de voirie? Elle ne s'en croyait pas le droit, aux termes de la jurisprudence du Conseil d'Etat qui interdit le retrait quand il n'est pas justifié par un motif formel de voirie.

Puis, subsidiairement, elle demandait au Conseil de préfecture

de lui donner un recours en garantie contre les sieurs Aubert, qu'elle avait appelés à l'instance. Ceux-ci y comparaissent, pour dire que la plainte du concessionnaire n'est pas fondée, par ce motif, qu'ils n'avaient fait qu'user de leur droit en donnant de la lumière à des personnes occupant leur propre maison.

Après avoir entendu toutes ces explications, le Conseil de préfecture ordonna une expertise pour savoir quel était le préjudice causé au concessionnaire.

Il tombe sous le sens que la question de principe, par le seul fait de la nomination de l'expert, était tranchée. Chiffrer un préjudice ou (ce qui est la même chose) confier à des hommes de l'art la mission de chiffrer ce préjudice, c'est reconnaître le bien fondé de la demande de celui qui se plaint.

Aussi, la ville n'eut-elle rien de plus pressé que de se pourvoir devant le Conseil d'Etat, rééditant les mêmes moyens qu'en première instance, réclamant sa mise hors de cause, et subsidiairement, la condamnation des sieurs Aubert à la relever et garantir des conséquences de toutes les réclamations.

Le Conseil d'Etat a confirmé la décision attaquée, et la portée doctrinale de cet arrêt du 15 avril 1910 est considérable, aussi fera-t-on bien d'en méditer quelques considérants.

A la ville de Gap, qui disait qu'elle avait accompli tout ce qui était en son pouvoir, le Conseil d'Etat répond : « La Société est fondée à vous reprocher de n'avoir pas « retiré » purement et simplement l'autorisation précédente donnée. »

Tous nos lecteurs savent que de très nombreux arrêts du Conseil d'Etat ont validé des retraits d'autorisation basés sur des condamnations pécuniaires prononcées contre des villes. Mais, l'arrêt que nous rapportons ci-dessous est bien le premier qui décida que, sans attendre cette condamnation, le retrait aurait pu légalement être opéré, à la seule constatation de ce fait que la permission était dépassée, divertie de sa première affection.

On ne peut pas assimiler au propriétaire jouissant de son électricité par lui-même, dans la partie de la maison qu'il occupe, le propriétaire qui donne à ses locataires sa propre électricité. Bien que la source de l'éclairage lui appartienne, il fait dans ce cas une distribution interdite.

Après cette première réponse, portant sur une question de fond, le Conseil d'Etat résoud une question de procédure, ou plus exactement de compétence.

La ville de Gap avait cru devoir, comme nous l'avons dit dans son moyen subsidiaire, demander la garantie des sieurs Aubert, et il lui avait été répondu par le Conseil de préfecture que la juridiction administrative ne peut être compétente qu'entre personnes liées par un contrat administratif, et que, d'autre part, il n'était avéré en fait que ce lien contractuel n'existait pas entre elle et les sieurs Aubert. La permission de voirie accordée à ceux-ci n'était qu'un acte de police évidemment unilatéral, comme toutes les autorisations de cette nature, et impuissante, par conséquent, à rendre les sieurs Aubert justiciables de la juridiction d'exception. Sur ce point la jurisprudence est constante.

Enfin, au Conseil d'Etat avaient comparu les sieurs Aubert eux-mêmes, qui, formant un recours incident, demandaient au Conseil de déclarer mal fondées les conclusions par lesquelles la Société des gaz du midi affirmait son droit à une indemnité, cela veut dire que les sieurs Aubert cherchaient à compléter le système de la ville par une décision catégorique qu'ils sollicitaient. Tandis que la ville essayait de dire qu'elle avait fait tout ce qu'elle pouvait, sans prendre nettement parti sur la question

de savoir si un propriétaire fait de la distribution en donnant de l'électricité à ses locataires, les sieurs Aubert auraient voulu voir sur ce point une décision de principe.

Le Conseil d'Etat a rejeté leur recours incident, également par une question de forme, leur disant : « Vous ne vous êtes pas pourvus contre l'arrêt susvisé, d'une manière directe, vous ne pouvez donc pas l'attaquer par voie de recours incident à l'encontre de la Société des gaz du midi, qui est comme vous défendeur au pouvoir. » Au Conseil d'Etat comme à la Cour d'appel, il n'y a pas de conclusions à prendre d'intimé à intimé.

Mais cette question de forme passe aujourd'hui au second plan : du moment que le Conseil d'Etat a décidé d'une façon formelle que la ville aurait dû retirer l'autorisation du sieur Aubert, pour accomplir tout son devoir, il décidait par là même que le fait de distribuer de la lumière à ses propres locataires est un acte illicite pour le propriétaire, dont l'autorisation est limitée à l'usage personnel de l'électricité provenant de la source électrogène qui lui appartient.

Paul Bougault,
Avocat à la Cour d'appel de Lyon.

***

Soudure électrique des rails de tramways.

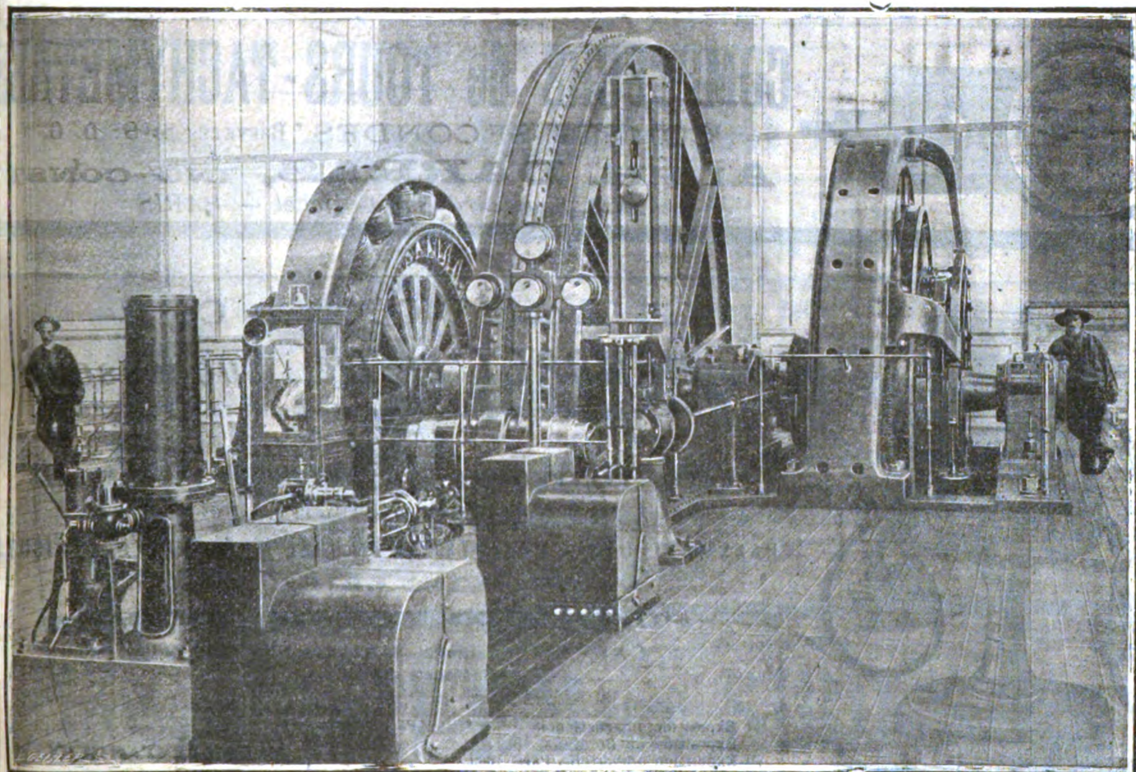
La soudure électrique des métaux a passé, dans ces dernières années, de méthode purement scientifique à l'état de procédé industriel et occupe aujourd'hui un rang important dans la pratique des ateliers. Il y a deux méthodes distinctes dans la soudure électrique. La première implique l'usage d'un arc électrique qui produit une fusion locale; la seconde repose sur un

SOCIÉTÉ ALSACIENNE

DE

CONSTRUCTIONS MECANIQUES

BELFORT



Machine d'extraction électrique des mines de Béthune. Puissance des moteurs : 1100/1500 chevaux. Vitesse : 29 tours.

MOTEURS

à courant continu et à courant triphasé

de grande puissance

POUR MINES & ACIÉRIES

chauffage local intense amené par le passage d'un fort courant passant à travers un joint imparfait entre deux pièces métalliques en contact. C'est cette dernière qui a été récemment perfectionnée par M. Lord, de Birmingham, lequel l'a appliquée à la soudure des rails de tramways.

On sait qu'il a existé pendant longtemps un préjugé contre l'emploi de rails continus, et la principale raison en a été, sans aucun doute, l'habitude qu'on a dans les chemins de fer de ménager des dispositions pour permettre la dilatation et la contraction des ra ls suivant les variations de température. On pensait que, si la voie était continue, sans joints de dilatation, les rails se gondoleraient ou que leurs mouvements disloqueraient le pavage.

Cependant, l'expérience a démontré que les joints continus ne dérangent pas la rectitude des rails, les différences de température qui se produisent se traduisant simplement par des variations de tension dans le métal. Les changements de température n'ont pas d'importance sérieuse pour les tramways qui ont leurs rails enterrés dans la chaussée dont les matériaux sont toujou plus ou moins mauvais conducteurs de la chaleur.

La méthode employée par M. Lord peut être considérée comm une combinaison du procédé Thomson de soudure électriqu et de la méthode dite par fusion. Il n'est pas nécessaire d porter le métal à la température de fusion, soit en pratiqu 1.500° C; on n'a pas besoin de dépasser 1.150°, ce qui a l'avan tage de ne pas risquer de brûler l'acier. De plus, on peut soude les rails en place.

Voici comment on opère : les rails sont rapprochés jusqu'a contact; on place en dessous du joint la moitié inférieure d'un boîte en tôle d'acier contenant une composition qu'on pilonn comme s'il s'agissait d'un moule de fonderie. Sur le joint de rails on place un morceau de cuivre et on recouvre la demi moitié supérieure de la boîte en tôle. Sur les rails, de chaqu côté de la boîte dont il vient d'être question, on place une pinc en cuivre en relation avec un conducteur électrique; un couran alternatif est nécessaire avec ce procédé.

Dès qu'on fait passer le courant, les parties en contact imparfait des rails arrivent très vite au rouge blanc; cette température, jointe à la combustion des gaz dégagés par la composition des gaz contenus dans la boîte liquéfient le morceau de cuivre, et ce métal coule entre les rails et amène une brasure parfaite, le cuivre pénétrant dans l'acier et s'alliant à lui, de sorte qu'on peut dire que la soudure est faite par cohésion et non pas simplement par adhésion. On indique aussi que les oxydes de cuivre et de fer qui pourraient exister sur les surfaces à souder se trouvent réduits par l'oxyde de carbone dégagé par la composition dont il a été question plus haut.

Comme on emploie le plus souvent sur les tramways le courant continu, il faut le transformer pour cette opération en courant alternatif. On le fait au moyen d'un transformateur rotatif qui prend le courant sur le conducteur à trolley. M. Lord a combiné pour ces opérations un matériel transportable formé d'un chariot avec une grue, auquel est suspendu l'appareil de chauffage, le transformateur et, au besoin, une dynamo avec un petit moteur pour prendre le courant.

(*Bulletin de la Société des Ingénieurs civils de France.*)

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Abonnements individuels et de famille pour les côtes Nord et Sud de Bretagne.

Afin de permettre aux touristes ainsi qu'aux familles de s'installer sur une des plages de Bretagne et de rayonner de là sur les autres localités de cette région si variée et si intéressante, la Compagnie d'Orléans, d'accord avec les Chemins de fer de l'Etat (ancien réseau de l'Ouest), délivre du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre inclus, au départ de toute gare, station ou halte des deux réseaux (lignes de banlieue du réseau de l'Etat) (anciennes lignes de banlieue de la Compagnie de l'Ouest exceptées) des abonnements individuels et de famille de 1re et 2e classes pour les côtes Sud et Nord de Bretagne (gares des lignes du Croisic et de Guérande à Brest et de Brest à Granville par Lamballe, Dol et Folligny et des lignes d'embranchement vers la mer).

Ces abonnements comportent, en outre du trajet d'aller et retour à ces côtes avec arrêts intermédiaires facultatifs, la faculté de circuler à volonté sur les lignes des côtes Sud et Nord de Bretagne; ils sont valables 33 jours avec faculté de prolon-

gation d'une ou deux fois d'un mois moyennant un supplément de 25 0/0 du prix initial pour chaque période, sans que la validité puisse en aucun cas dépasser le 15 novembre.

Le prix des cartes d'abonnement est de 95 francs en 2e classe et de 130 francs en 1re classe lorsque la distance pour les parcours (aller et retour) n'excède pas 1000 kilomètres en dehors laquelle le titulaire sera admis à voyager isolément(sans arrêt), à moitié prix du tarif général, pendant la durée de la villégiature de la famille entre le point de départ et le lieu de destination mentionné sur le billet collectif.

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85; 2e classe, 46 fr. 85; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de

Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

La Compagnie rappelle aux touristes qu'elle a mis en service un train express de nuit **Paris-Chamonix** (voitures de 1re et 2e classes à intercirculation, cabinet de toilette, compartiments de lits-salon).

Wagons-lits entre Paris et le Fayet-Saint-Gervais et wagon-restaurant entre Annemasse et le Fayet-Saint-Gervais.

Ce train part de Paris à 8 h. 55 soir et arrive à Chamonix le lendemain à 10 h. 10 matin.

Ce train, partant de Paris, à 7 h. 35 du soir, desservira les gares de : La Ferté-Alais, Malesherbes, Auxy-Beaune-la-Rolande, Montargis, Nogent-sur-Vernisson, Les Choux-Boismorand, et arrivera à Gien à 10 h. 15 du soir.

Au retour, il partira de Gien à 7 h. 29 du soir, desservira les mêmes gares qu'à l'aller, et arrivera à Paris à 10 h. du soir.

Ce train ne prendra que des voyageurs sans bagages enregistrés.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Trains de chasseurs.

Train express entre Paris et Gien, 1re classe, wagon-restaurant, circulant : les samedis et veilles de fêtes, de Paris à Gien, à dater du 10 septembre ; les dimanches et fêtes, de Gien à Paris, à dater du 11 septembre.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	17 septembre	10 septembre	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	144 50	145 75	152 50	155 25
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	145 50	146 75	153 75	156 75
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	151 75	152 50	158 »	163 »
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	151 75	152 50	158 »	164 »
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	151 75	152 50	158 »	164 »
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	144 25	146 »	148 »	153 »
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	422 »	425 »	371 »	359 »
Etain Billiton, liv. Havre	420 »	422 50	365 50	349 »
Etain détroits, liv. Havre	422 »	426 »	365 »	349 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	402 »	407 »	345 »	334 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	38 »	37 75	37 50	39 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	38 50	38 25	38 »	40 »
Zinc de Silésie, liv. Havre	66 »	65 25	65 »	56 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	63 50	62 50	61 75	55 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	62 75	62 »	61 25	55 »

CHEMIN DE FER DU NORD

Exposition internationale et universelle de Bruxelles
(avril-novembre 1910).

Services rapides entre le reseau du Nord français et Bruxelles.

A partir du 1er mai 1910, toutes les gares et stations du réseau du Nord délivrent :

1° Des billets simples et d'aller et retour pour Bruxelles; les billets d'aller et retour auront une durée de validité de 10 jours.

Les prix des billets aller et retour au départ de Paris sont les suivants :

1re classe, 52 fr. 95; 2e classe, 37 fr, 55; 3e classe, 23 fr. 95.

2° Le vendredi, le samedi et le dimanche seulement, des billets d'aller et retour valables jusqu'au mardi inclusivement.

Les prix de ces billets, plus réduits que ceux des aller et retour ordinaires, comportent, pour les familles, de nouvelles réductions allant de 5 à 25 0/0 selon que la famille se compose de 2, 3, 4, 5 personnes et plus.

Ainsi, par exemple, au départ de Paris :

1re classe : pour une personne, 50 fr. 05;

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	47 fr. 55;
— 3	—	—	10 0/0	—	45 fr. 05;
— 4	—	—	15 0/0	—	42 fr. 55;
— 5	—	—	20 0/0	—	40 fr. 05;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0, par personne, 37 fr. 55.

2e classe : pour une personne, 33 fr. 75.

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	32 fr. 50;
— 3	—	—	10 0/0	—	30 fr. 60;
— 4	—	—	15 0/0	—	28 fr. 70;
— 5	—	—	20 0/0	—	27 fr. 00;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 25 fr. 30.

3e classe : pour une personne, 22 francs.

Pour 2 personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	20 fr. 90;
— 3	—	—	10 0/0	—	19 fr. 80;
— 4	—	—	15 0/0	—	18 fr. 70;
— 5	—	—	20 0/0	—	17 fr. 60;

Au delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 16 fr 50.

3e Des cartes d'abonnement belges valables 5 et 15 jours sur tous les réseaux belges.

Chaque carte peut être délivrée conjointement avec un billet d'aller et retour sur les lignes du Nord ayant la même durée de validité que la carte d'abonnement belge.

Les prix des cartes d'abonnement belges sont les suivants :

A. — Valables 15 jours : 1re classe, 61 fr. 50; 2e classe, 41 fr. 3e classe, 23 fr. 50.

B. — Valables 5 jours : 1re classe, 30 fr. 75 ; 2e classe, 20 fr. 50 3e classe, 11 fr. 75.

Les prix applicables sur le parcours Nord sont ceux des aller et retour ordinaire (tarif spécial G. V. n° 2) suivant la distance parcourue du point de départ à l'une quelconque des frontières franco-belges. Le choix de l'itinéraire est laissé au gré du voyageur. Sur ces prix d'aller et retour, les réductions spéciales ci-dessous sont faites en faveur des familles composées de :

2 personnes, 5 0/0 ; 3 personnes, 10 0/0 ; 4 personnes, 15 0/0 5 personnes, 20 0/0 ; au-dessus, 25 0/0.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré* de son réseau pour 1910 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé *franco* à domicile contre l'envoi préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

Gazette de l'Électricien

Informations.

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS, DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES

Postes et télégraphes.

Concours pour le recrutement de trente agents mécaniciens des télégraphes et des téléphones.

Un concours pour l'admission à trente emplois d'agent mécanicien des télégraphes et des téléphones aura lieu à Paris les 11, 12 et 13 décembre 1910.

Pour être admis à ce concours, les candidats doivent avoir satisfait aux obligations de la loi sur le recrutement de l'armée (loi du 21 mars 1905, art. 7) et être âgés de vingt-cinq ans au plus au 1er janvier 1910. Pour les candidats ayant effectué leur service militaire, la limite d'âge est reculée de la durée de ces services militaires, sans toutefois pouvoir dépasser trente ans,

Peuvent seuls participer aux épreuves d'admission :

1° Les anciens élèves brevetés des écoles nationales des arts et métiers;

2° Les anciens élèves des écoles nationales d'horlogerie de Besançon et de Cluses, de l'école d'ouvriers et de contremaîtres

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

de Cluny, des écoles nationales professionnelles et des écoles professionnelles de la ville de Paris (Diderot et Dorian) ayant obtenu le diplôme de sortie d'une de ces écoles;

3° Les anciens élèves des écoles pratiques d'industrie pourvus du certificat d'études pratiques industrielles;

4° Les ouvriers mécaniciens qui produisent des références certifiant qu'ils ont travaillé pendant deux années au moins dans un atelier d'électricien;

5° Les candidats possédant un brevet de second maître ou de quartier-maître mécanicien ou torpilleur de la marine de l'Etat et libérés ou libérables avant la date fixée pour l'ouverture des cours.

Les postulants se procureront le programme du concours à la direction des postes et des télégraphes de leur département. Ils devront adresser leur demande à l'ingénieur en chef des ateliers des postes et des télégraphes, boulevard Brune, n° 75, à Paris (14° arrondissement).

Les candidats devront s'engager, par écrit, à se mettre entièrement à la disposition de l'Administration pour une résidence quelconque de la métropole en cas d'admission. Ils joindront à leur demande :

1° Les diplômes, brevets ou références indiquées ci-dessus;

2° Un extrait dûment légalisé de leur acte de naissance;

3° Un certificat du maire ou du commissaire de police de leur résidence constatant qu'ils sont de bonnes vie et mœurs et qu'ils sont de nationalité française;

4° Un certificat établi par un médecin assermenté constatant leur aptitude physique aux fonctions qu'ils sollicitent et attestant qu'ils sont vaccinés ou revaccinés depuis moins de six ans. Ces renseignements pourront être contrôlés, au moment même de l'examen, par un médecin de l'Administration qui s'assurera, en outre, que les postulants ne sont pas atteints de tuberculose confirmée ou douteuse. Tout postulant qui présenterait des symptômes de cette maladie serait éliminé;

5° Enfin une copie certifiée de l'état des services militaires et un certificat de bonne conduite au corps ou, en cas d'exemption, un certificat constatant leur situation au point de vue de la loi sur le recrutement de l'armée.

La liste d'inscription des candidatures *sera close le 1er novembre 1910.*

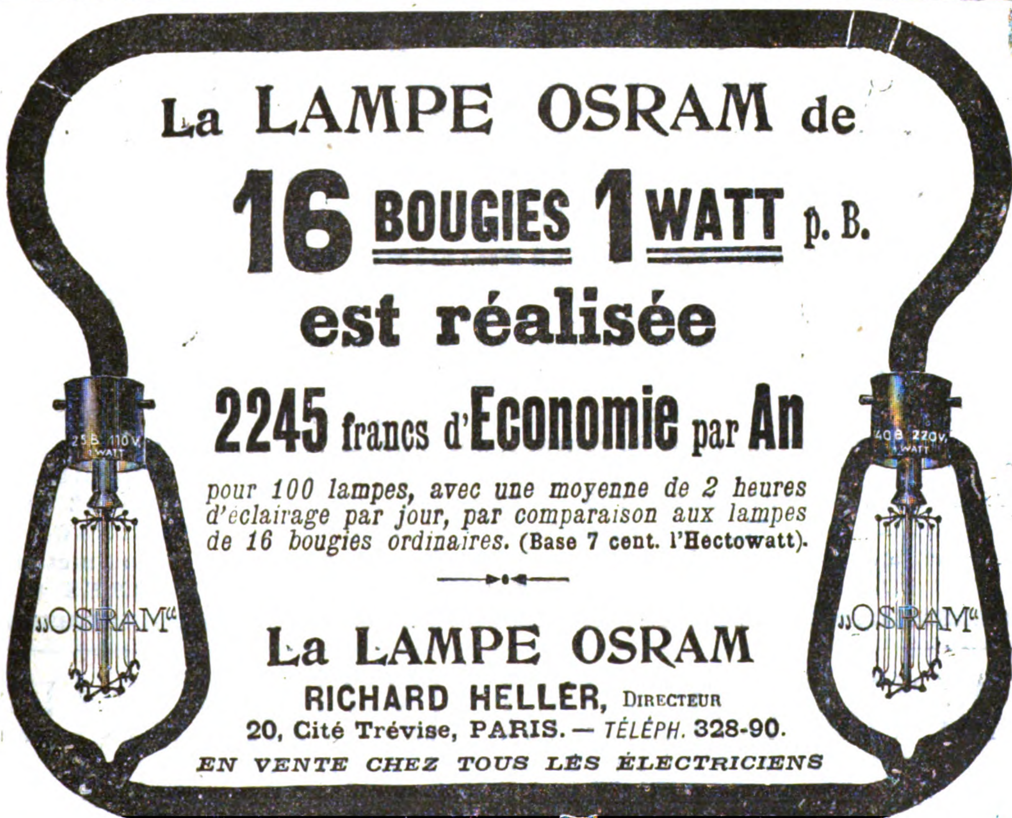
***

Emission d'obligations.

SOCIÉTÉ PYRÉNÉENNE D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Le dernier exercice de cette Société a été encore consacré à la mise en état de l'exploitation.

Des comptes présentés à l'assemblée générale annuelle des actionnaires de la Société pyrénéenne d'énergie électrique, tenue le 30 juin dernier, il ressort que la Société a terminé sa période préparatoire et qu'elle a enregistré, en 1909, un premier rendement : l'exploitation a donné, en effet, un excédent de recettes


La LAMPE OSRAM de
16 BOUGIES 1 WATT p. B.
est réalisée
2245 francs d'Economie par An
pour 100 lampes, avec une moyenne de 2 heures d'éclairage par jour, par comparaison aux lampes de 16 bougies ordinaires. (Base 7 cent. l'Hectowatt).
„OSRAM"
„OSRAM"
La LAMPE OSRAM
RICHARD HELLER, DIRECTEUR
20, Cité Trévise, PARIS. — TÉLÉPH. 328-90.
EN VENTE CHEZ TOUS LES ÉLECTRICIENS

de 66 824 francs, alors que précédemment elle avait enregistré une perte de 7181 francs, comme il ressort du compte d'exploitation ci-après, arrêté au 31 décembre 1909 :

Débit.

Frais de production et de distribution de courant..	221 435 79
Excédent de recettes	68 824 48
Total.....	290 260 27

Crédit.

Vente de courant	279 896 09
Locations diverses et bénéfices sur installations....	10 364 18
Total.....	290 260 27

Quant au compte Exercice, il présente en écritures un solde créditeur de 194 396 fr. 89, tandis que l'année précédente il accusait un solde débiteur ou une perte de 8272 fr. 77, qui résulte du compte de profits et pertes ci-après :

Comptes de profits et pertes.

Débit.

Perte de l'exercice précédent	8 272 77
Résultat d'exercice	194 396 89
Total.....	202 669 66

Crédit.

Solde créditeur du compte d'exploitation générale..	68 824 48
Intérêts de divers comptes courants	29 184 52
Coupons actions Société toulousaine d'électricité...	86 820 »
Escomptes et rabais	1 066 22
Profits et pertes accidentels	16 774 44
Total.....	202 669 66

Le Conseil d'administration donne sur ces résultats et sur la marche des installations les indications suivantes :

« Bien que ces résultats soient de nature à nous inspirer satisfaction, nous ne leur attribuons en aucune façon le caractère d'un bénéfice.

« Nous n'avons pas, en effet, cru devoir, en période de premier établissement, charger une exploitation accessoire des frais d'administration générale et des redevances pour location des chutes non utilisées.

« Nous n'avons pas non plus imputé les intérêts obligataires au débit du compte exercice.

« Dans ces conditions, les résultats obtenus pendant la période transitoire de premier établissement ne peuvent être considérés comme normaux, et nous vous proposerons d'en porter le montant, soit 194 397 fr. 89, en diminution de l'une des valeurs à amortir du bilan que nous allons vous soumettre.

« Nous avions espéré faire nos essais de la station génératrice d'Orlu à la fin de l'automne dernier.

« Des froids rigoureux et prématurés nous en ont empêchés et nous ont obligés à vider la canalisation forcée qui, à cette époque, n'était pas encore recouverte sur la totalité de son parcours, et par suite soustraite aux effets de la température.

« Actuellement, le lac de Naguilhes est rempli jusqu'à la crête du déversoir; la canalisation forcée est sous pression, les turbines et les alternateurs ont tourné; nous procédons aux minutieux essais du matériel, qui sont la garantie d'une bonne exploitation dans l'avenir.

« Dans quelques semaines, nous serons en marche normale et définitive.

« Nos lignes à 55 000 volts ont une longueur totale de 225 kilomètres.

« Dès que la station d'Orlu pourra fournir normalement de l'énergie, les lignes et les postes la livreront à nos réseaux secondaires, à la tension de 13 500 à 25 000 volts.

« Le développement des réseaux secondaires atteint actuellement 450 kilomètres pour les lignes en service.

« Notre programme prévoit en plus 350 kilomètres de lignes à créer, dont 110 en construction et seront achevées au cours de l'année présente.

« Le reste est à l'étude et sera mis en exécution au fur et à mesure des besoins reconnus.

« Les réseaux de distribution sont en service ou en construction avancée dans cinquante et une communes. Ils sont projetés, à bref délai, pour une trentaine d'autres localités.

« Nous nous occupons, en même temps, de réaliser, par l'intermédiaire de nos entrepreneurs, les installations chez les particuliers, et nous les voyons avec satisfaction s'étendre rapidement dans toutes les localités atteintes par nos lignes.

« Dès la mise en marche de la station d'Orlu, nous mettrons à la disposition de la région les 10 000 H P qui viennent d'être créés.

« Nous aurons alors à fournir de suite pour Toulouse toute l'énergie produite actuellement par l'usine thermique des Sept-Deniers.

« Avant la fin de l'année, les centres industriels de Lavelanet dans l'Ariège, de Castres et de Mazamet dans le Tarn, recevront de même toutes les forces nécessaires à leurs besoins. En même temps, d'importants contrats nous amèneront à Castelsarrasin et dans la région voisine de Montauban. »

Le Conseil donne enfin des indications sur la marche des affaires auxquelles la Société est intéressée : Société toulousaine du Bazacle, Société biterroise de force et lumière, Société des

forces motrices de l'Agout qui, d'après lui, offrent un avenir assez intéressant.

Le bilan est arrêté comme suit au 31 décembre 1909 :

Bilan au 31 décembre 1909.

Actif.

Chute d'Orlu, concessions d'Oo et de Siguer	1 179 283 63
Usine d'Orlu	4 228 509 72
Usines de secours	1 735 270 06
Réseaux et postes primaires	3 540 405 37
Réseaux et postes secondaires, réseaux B. T. Lignes téléphoniques	2 612 168 99
Immeubles et terrains	191 022 78
Acquisitions de concessions d'éclairage	575 806 60
Outillage	245 952 68
Mobilier	83 952 05
Dépôts d'avances	35 292 40
Frais à imputer en 1910	80 013 63
Redevances pour locations de chutes	213 452 80
Primes de remboursement	412 500 »
Intérêts intercalaires et obligataires	851 960 14
Frais de premier établissement	1 509 738 44
Caisse	84 713 64
Banques	596 258 42
Portefeuille	2 810 957 50
Marchandises en magasin	112 723 29
Cautionnements	25 640 »
Débiteurs divers	311 848 09
Total	21 388 469 30

Passif.

Capital actions	8 000 000 »
Capital-obligations	8 250 000 »
Effets à payer	2 157 080 09
Créditeurs divers	8 548 984 45
Coupons	238 007 87
Exercice	194 396 89
Total	21 388 469 30

Les actionnaires, après la lecture des rapports, ont adopté la proposition du Conseil d'administration et accepté de reporter le solde créditeur de l'exercice au compte de « Redevances pour location de chutes ».

CHEMIN DE FER DU NORD

Exposition internationale et universelle de Bruxelles

(avril-novembre 1910).

Services rapides entre le réseau du Nord français et Bruxelles.

A partir du 1er mai 1910, toutes les gares et stations du réseau du Nord délivrent :

1° Des billets simples et d'aller et retour pour Bruxelles; les billets d'aller et retour auront une durée de validité de 10 jours.

Les prix des billets aller et retour au départ de Paris sont les suivants :

1re classe, 52 fr. 95 ; 2e classe, 37 fr, 55 ; 3e classe, 23 fr. 95.

2° Le vendredi, le samedi et le dimanche seulement, des billets d'aller et retour valables jusqu'au mardi inclusivement.

Les prix de ces billets, plus réduits que ceux des aller et retour ordinaires, comportent, pour les familles, de nouvelles réductions allant de 5 à 25 0/0 selon que la famille se compose de 2, 3, 4, 5 personnes et plus.

Ainsi, par exemple, au départ de Paris :

1re classe : pour une personne, 50 fr. 05;

Pour 2	personnes,	réduction de	5 0/0	par personne,	47 fr. 55;
— 3	—	—	10 0/0	—	45 fr. 05;
— 4	—	—	15 0/0	—	42 fr. 55;
— 5	—	—	20 0/0	—	40 fr. 05;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0, par personne, 37 fr. 55.

2e classe : pour une personne, 33 fr. 75.

Pour 2 personnes, réduction de	5 0/0	par personne,	32 fr. 50;
— 3 —	—	10 0/0	—	30 fr. 60;
— 4 —	—	15 0/0	—	28 fr. 70;
— 5 —	—	20 0/0	—	27 fr. 00;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 25 fr. 30.

3e classe : pour une personne, 22 francs.

Pour 2 personnes, réduction de	5 0/0	par personne,	20 fr. 90;
— 3 —	—	10 0/0	—	19 fr. 80;
— 4 —	—	15 0/0	—	18 fr. 70;
— 5 —	—	20 0/0	—	17 fr. 60;

Au delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 16 fr 50.

3e Des cartes d'abonnement belges valables 5 et 15 jours sur tous les réseaux belges.

Chaque carte peut être délivrée conjointement avec un billet d'aller et retour sur les lignes du Nord ayant la même durée de validité que la carte d'abonnement belge.

Les prix des cartes d'abonnement belges sont les suivants :

A. — Valables 15 jours : 1re classe, 61 fr. 50; 2e classe, 41 fr. 3e classe, 23 fr. 50.

B. — Valables 5 jours : 1re classe, 30 fr. 75 ; 2e classe, 20 fr. 50 3e classe, 11 fr. 75.

Les prix applicables sur le parcours Nord sont ceux des aller et retour ordinaire (tarif spécial G. V. n° 2) suivant la distance parcourue du point de départ à l'une quelconque des frontières franco-belges. Le choix de l'itinéraire est laissé au gré du voyageur. Sur ces prix d'aller et retour, les réductions spéciales ci-dessous sont faites en faveur des familles composées de :

2 personnes, 5 0/0; 3 personnes, 10 0/0; 4 personnes, 15 0/0 5 personnes, 20 0/0; au-dessus, 25 0/0.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Améliorations apportées au service des trains à partir du 1er juillet 1910.

Nous attirons l'attention sur les importantes améliorations apportées par les chemins de fer de l'Etat dans leur service de trains à partir du 1er juillet :

Ligne de Paris au Havre et à Dieppe.

Un nouveau train express à trois classes de Paris au Havre et à Dieppe, départ de Paris à 7 h. 5 matin, arrivée au Havre à 10 h. 41 et à Dieppe à 10 h. 29 matin.

Un nouveau train balnéaire bi-hebdomadaire (mercredis et samedis) 1re, 2e et 3e classe, pour Saint-Valéry-en-Caux, Cany, Fécamp et Etretat, départ de Paris à 3 h. 30 soir, arrivée à destination entre 6 et 7 h. soir.

Le retour de ce train a lieu les jeudis et lundis, départ entre 8 et 9 heures du matin, arrivée à Paris à 11 h. 47 matin.

Le train express de Paris au Havre, partant de Paris à 7 h. 47 soi, devient rapide, 1re, 2e et 3e classes, sans arrêt de Paris à Rouen et arrive au Havre à 11 heures soir, réalisant ainsi un gain de 56 minutes sur la durée du trajet.

Un nouveau train express partant de Paris à 7 h. 55 soir et arrivant au Havre à minuit 33 assure dans une large mesure le service des 3e classes.

Le train express du Havre à Paris, partant du Havre à 6 h. 5 matin, devient rapide de Rouen à Paris où il arrive à 9 h. 50 au lieu de 6 h. 42 et fait le service des 3e classes.

Un nouveau train express partant de Rouen à 8 h. 8 matin et arrivant à Paris à 10 h. 33 est largement ouvert au service des 2e classe

Un train rapide entre le Havre et Paris, partant du Havre à 4 h. 9 soir et arrivant à Paris à 7 h. 30 soir prend les voyageurs de 2e classe et donne la correspondance à Rouen à un nouveau train partant de Dieppe à 4 h. 20 soir.

La plupart des trains express de la ligne de Paris au Havre sont aussi accessibles aux voyageurs de 3e classe, dans les conditions les plus étendues.

Ligne de Paris à Dieppe par Pontoise.

Accélération de la marche des 4 trains express circulant sur cette ligne. La durée du trajet est réduite de 26 minutes pour chacun d'eux.

Train express d'Orléans à Rouen et retour.

Création d'un train express d'Orléans à Rouen et retour avec correspondance de ou pour Dieppe et le Havre.

Aller. — Départ d'Orléans à 6 h. 5 matin, arrivée à Rouen R. D. à 10 h. 30 matin.

Retour. — Départ de Rouen R. D. à 5 h. 54 soir, arrivée à Orléans à 10 h. 4 soir.

Ligne de Paris à Cherbourg.

Accélération de la marche du train express Paris-Caen, partant de Paris à 3 h. 50 soir et prolongement de ce train, en été, jusqu'à Cherbourg. Réduction de 26 minutes dans la durée du trajet de Paris à Caen et arrivée à Cherbourg à 9 h. 50 soir.

Les trains express nos 454, 318 et 322, de Cherbourg à Paris, assurent le service des 3e classes, dans des conditions plus étendues que précédemment, et le train no 338, à titre d'innovation.

De même les trains express no 375, Paris-Caen et 315, Paris-Cherbourg, deviennent accessibles au service des 3e classe.

Ligne de Chartres à Rouen.

Création d'un train d'été de Rouen à Elbeuf-Ville, départ de Rouen à 2 h. 37 soir, arrivée à Elbeuf-Ville à 3 h. 20 soir.

Relations Rennes-Nantes-Bordeaux.

Organisation de relations directes de Nantes à Rennes et retour dans les deux sens, permettant de partir dès le matin de l'une ou l'autre ville et de rentrer à la fin de la journée.

L'intérêt que présentent ces trains s'augmente du fait qu'ils sont combinés à Nantes avec des trains express de la direction de Bordeaux et établissent ainsi des relations directes entre Bordeaux, Rochefort, la Rochelle et Rennes.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Abonnements individuels et de famille pour les côtes Nord et Sud de Bretagne.

Afin de permettre aux touristes ainsi qu'aux familles de s'installer sur une des plages de Bretagne et de rayonner de là sur les autres localités de cette région si variée et si intéressante, la Compagnie d'Orléans, d'accord avec les Chemins de fer de l'Etat (ancien réseau de l'Ouest), délivre du jeudi qui précède la fête des Rameaux au 31 octobre inclus, au départ de toute gare, station ou halte des deux réseaux (lignes de banlieue du réseau de l'Etat) (anciennes lignes de banlieue de la Compagnie de l'Ouest exceptées) des abonnements individuels et de famille de 1re et 2e classes pour les côtes Sud et Nord de Bretagne (gares des lignes du Croisic et de Guérande à Brest et de Brest à Granville par Lamballe, Dol et Folligny et des lignes d'embranchement vers la mer).

Ces abonnements comportent, en outre du trajet d'aller et retour à ces côtes avec arrêts intermédiaires facultatifs, la faculté de circuler à volonté sur les lignes des côtes Sud et Nord

de Bretagne; ils sont valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux fois d'un mois moyennant un supplément de 25 0/0 du prix initial pour chaque période, sans que la validité puisse en aucun cas dépasser le 15 novembre.

Le prix des cartes d'abonnement est de 95 francs en 2e classe et de 130 francs en 1re classe lorsque la distance pour les parcours (aller et retour) n'excède pas 1000 kilomètres en dehors laquelle le titulaire sera admis à voyager isolément (sans arrêt), à moitié prix du tarif général, pendant la durée de la villégiature de la famille entre le point de départ et le lieu de destination mentionné sur le billet collectif.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Londres, Paris et l'Italie, par le Simplon.

1° Trains express quotidiens.

ALLER : (Départ de Londres), vià Calais, 11 h. matin, 9 h. soir; vià Boulogne, 2 h. 20 soir; vià Dieppe, 10 h. matin, 8 h. 45 soir.

Départ de Paris : 2 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan.

10 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan; 1re et 2e classes à couloir Dieppe-Milan, Paris-Gênes, Calais-Milan.

Nota. — Ce train n'attend pas, en cas de retard, la correspondance de 2 h. 20 de Londres.

8 h. 20 matin. — 1re et 2e classes Paris-Milan; V.-R. Paris-Dôle.

RETOUR : (Départ de Rome), 11 h. 45 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Milan-Dieppe, Milan-Calais.

9 h. matin. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Gênes-Paris, V.-R. Pontarlier-Paris.

Arrivée à Londres, vià Calais, 5 h. 04 soir; vià Boulogne 3 h. 25 soir. — 10 h. 45 soir; vià Dieppe 7 h. soir.

2° Train de luxe "Simplon-Express" quotidien, V-L; V-R.

ALLER : Départ de Londres, 11 h. matin; de Paris, 7 h. 50 soir.

RETOUR : (Départ de Milan), 4 h. 20 soir.

Ce train est prolongé de Milan sur Venise, du 1er septembre au 5 octobre inclus.

Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. vendu 0 fr. 50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Avis aux chasseurs.

1° Ligne de Paris-Orléans-Vierzon.

Jusqu'à la fermeture de la chasse, un train express partira chaque jour de Paris-Quai d'Orsay à 7 h. 12 du soir pour arriver à Vierzon à 10 h. 28 et desservira La Ferté Saint-Aubin, La Motte-Beuvron, Nouan, Salbris et Theillay.

Le samedi, à partir de la veille de l'ouverture de la chasse,

ce train s'arrêtera à toutes les stations comprises entre Orléans et Vierzon et comportera un wagon-restaurant.

En outre, les samedis et veilles de fêtes, il correspondra à Salbris, avec un nouveau train partant de cette gare à 10 h. 1/2 du soir pour Pierrefitte-sur-Sauldre et desservant les Loges et Souesmes.

2° Ligne de Paris-Etampes-Beaune-la-Rolande et Bourges.

Pendant la durée de la chasse, le train 306, partant de Beaune-la-Rolande à 9 h. 13 du soir et arrivant à Paris-Quai d'Orsay à 11 h. 39 du soir, s'arrêtera à la station d'Ascoux les dimanches et jours fériés.

Le train 43+439, partant de Paris-Quai d'Orsay à 6 h. 30 du soir, s'arrêtera, à partir de la veille de l'ouverture de la chasse dans le Loiret, à la station de Villemurlin, le samedi et les veilles de jours fériés.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Trains de chasseurs.

Train express entre Paris et Gien, 1re classe, wagon-restaurant, circulant : les samedis et veilles de fêtes, de Paris à Gien, à dater du 10 septembre ; les dimanches et fêtes, de Gien à Paris, à dater du 11 septembre.

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85 ; 2e classe, 46 fr. 85 ; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin ; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir ; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

La Compagnie rappelle aux touristes qu'elle a mis en service un train express de nuit **Paris-Chamonix** (voitures de 1re et 2e classes à intercirculation, cabinet de toilette, compartiments de lits-salon).

Wagons-lits entre Paris et le Fayet-Saint-Gervais et wagon-restaurant entre Annemasse et le Fayet-Saint-Gervais.

Ce train part de Paris à 8 h. 55 soir et arrive à Chamonix le lendemain à 10 h. 10 matin.

Ce train, partant de Paris, à 7 h. 35 du soir, desservira les gares de : La Ferté-Alais, Malesherbes, Auxy-Beaune-la-Rolande, Montargis, Nogent-sur-Vernisson, Les Choux-Boismorand, et arrivera à Gien à 10 h. 15 du soir.

Au retour, il partira de Gien à 7 h. 29 du soir, desservira les mêmes gares qu'à l'aller, et arrivera à Paris à 10 h. du soir.

Ce train ne prendra que des voyageurs sans bagages enregistrés.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré* de son réseau pour 1910 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé *franco* à domicile contre l'envoi préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de

cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Billets de bains de mer (jusqu'au 31 octobre 1910).

L'Administration des Chemins de fer de l'Etat, dans le but de aciliter au public la visite ou le séjour aux plages de la Manche et de l'Océan, fait délivrer, au départ de Paris, les billets d'aller et retour, ci-après, qui comportent jusqu'à 40 0/0 de réduction sur les prix du tarif ordinaire :

1° *Bains de mer de la Manche.*

Billets individuels valables suivant la distance, 3, 4 et 10 jours 1re et 2e cl.) et 33 jours (1re, 2e et 3e cl.).

Les billets de 33 jours peuvent être prolongés d'une ou deux périodes de 30 jours moyennant supplément de 10 0/0 par période.

2° *Bains de mer de l'Océan.*

a) Billets individuels de 1re, 2e et 3e cl. valables 33 jours avec faculté de prolongation d'une ou deux périodes de 30 jours moyennant supplément de 10 0/0 par période.

b) Billets individuels de 1re, 2e et 3e cl. valables 5 jours (sans faculté de prolongation) du vendredi de chaque semaine au mardi suivant ou de l'avant-veille au surlendemain d'un jour férié.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	24 septembre	17 septembre	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	144 75	144 50	153 50	156 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	145 75	145 50	154 75	157 50
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	151 50	151 75	158 75	163 »
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	151 50	151 75	158 75	164 »
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	151 50	151 75	158 75	164 »
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	144 25	144 25	149 50	153 »
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	419 »	422 »	372 50	368 »
Etain Billiton, liv. Havre	416 »	420 »	366 50	357 50
Etain détroits, liv. Havre	417 »	422 »	366 50	357 50
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	398 »	402 »	346 50	342 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	38 25	38 »	37 75	39 25
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	38 75	38 50	38 25	39 75
Zinc de Silésie, liv. Havre	66 50	66 »	66 50	56 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	64 »	63 25	63 25	55 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	63 50	62 75	62 75	55 »

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Voyage circulaire au littoral de l'Océan entre Bordeaux et Nantes.

Billets individuels et de famille à prix réduits délivrés par toutes les gares du réseau de l'Est (lignes du Sud-Ouest) du jeudi précédant la fête des Rameaux au 31 octobre, valables 33 jours, non compris le jour de la délivrance, et pouvant être prolongés de 3 fois 20 jours moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

Itinéraire : Bordeaux, Blaye, Royan, La Grève, Le Chapus, Fouras, La Rochelle-Ville, la Rochelle-Pallice, les Sables-d'Olonne, Saint-Gilles-Croix-de-Vie, Pornic, Paimbœuf, Nantes, Clisson, Cholet, Bressuire, Niort, Bordeaux ou inversement.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Prix : Billets individuels : 1re cl. 60 fr.; 2e cl. 45 fr.; 3e cl. 30 fr. — Billets de famille : Prix ci-dessus réduits de 10 0/0 pour une famille de 3 personnes et jusqu'à 25 0/0 pour un nombre de 6 au plus.

Billets spéciaux individuels et collectifs de parcours complémentaires à prix réduits pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ 3 jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à 2 heures pour les billets demandés dans les gares de : Angoulême, Bordeaux (Etat, Saint-Jean et Bureau central), Châtelaillon, Cholet, Fouras, La Rochelle-Ville, la Roche-sur-Yon, les Sables-d'Olonne, Nantes (Etat et Orléans), Niort, Paris, Montparnasse, Paris-Saint-Lazare, Poitiers, Pornic, Royan, Saintes et Tours.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Le four électrique en Nouvelle-Calédonie

Nous ne pouvons résister au plaisir de donner à nos lecteurs des nouvelles du premier four électrique qui luit si loin de nous dans la mer australienne, perdu sur la côte nord, si faiblement habitée de notre Nouvelle-Calédonie.

Oui, le four électrique français est déjà installé là, en pleine solitude, dans l'autre hémisphère. Et il y est installé, non pas comme un petit appareil isolé de laboratoire, mais avec la force motrice, les chutes d'eau nécessaires, arrachées à la montagne où M. Garnier a trouvé pour la première fois le minerai de nickel qui porte son nom.

L'usine de Tao fonctionne avec une hauteur de chute de 250 mètres et une conduite de 550 millimètres. Cette usine est la première installation et doit être complétée par des agrandissements pouvant porter la force utilisée à 25 000 chevaux. Il s'agissait de prouver la possibilité de traiter les minerais de nickel en Nouvelle-Calédonie.

Cette expérience est faite et bien que la première usine ne soit

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

destinée qu'à produire 400 tonnes environ de nickel par an, on peut en conclure que le problème est résolu.

Ce qu'il y a de particulièrement intéressant pour le métal produit à Tao, c'est que les ferro-nickels provenant du traitement électrométallurgique sont exempts de soufre d'une façon absolue.

Jusqu'ici le ferro-nickel produit dans les hauts-fourneaux contenait du soufre par suite du traitement au coke.

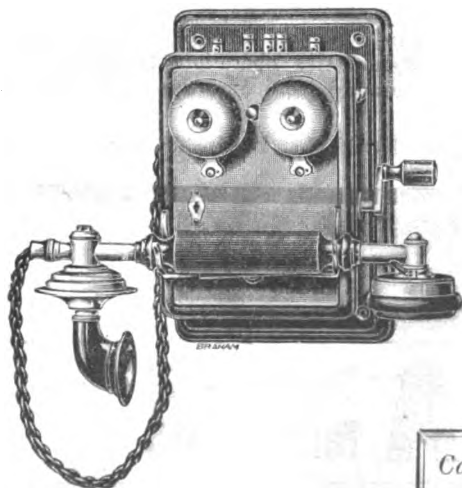
Ce n'est pas le cas pour le métal produit à Tao, et ce fait est d'une très grande importance. Jusqu'ici, en effet, pour pouvoir faire des alliages d'acier-nickel qui constituent le grand débouché du nickel, on était obligé d'affiner le produit des hauts-fourneaux afin de ne pas introduire dans l'alliage du soufre, autrement dit, on enlevait le fer du nickel, pour allier ensuite le fer et le nickel.

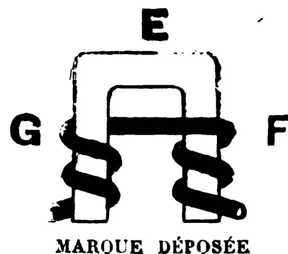
Avec le ferro-nickel électro métallurgique, l'opération de l'affinage n'est plus nécessaire et le ferro-nickel, contenant des proportions données de fer et de nickel, peut être employé directement en métallurgie.

Comme on le voit, c'est une révolution dans cette industrie, puisque le résultat est une économie très importante du fait de la non nécessité d'affiner le ferro-nickel.

De même que les Américains, avec leur esprit industriel et pratique, ont résolu la difficulté d'affiner les produits de leurs minerais en faisant un nouveau métal qui contient le nickel et le cuivre qu'on trouve dans les minerais canadiens, de même, le ferro-nickel de Tao constitue un métal nouveau pouvant être employé tel qu'il est produit directement par le traitement du minerai.

Il ne s'agit plus là de projets ni d'installations en cours,





l'usine marche, nous avons vu les produits à Paris et bientôt nos usines en consommeront.

Félicitons sincèrement les pionniers de cette intéressante et patriotique entreprise.

Brevets d'invention.

416 310. — 18 janvier 1910. — Société Automatice Electric C°. Système d'intercommunication téléphonique.

416 331. — 7 mai 1910. — Lamm et Hjort. — Appareil micro-téléphonique.

Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

416 363. — 24 mai 1910. — Société dite : Deutsche Telephonwerke G. m. b. H. — Sélecteur pour installations téléphoniques automatiques.

415 463. — 27 mai 1910. — Branly et Laurent. — Appareil de sécurité contre des étincelles étrangères pour la commande d'un effet à distance sans fil.

416 479. — 27 mai 1910. — Schwartzhaupt. — Récepteur téléphonique auxiliaire.

12 639/367 030. — 19 mai 1910. — Branly et Laurent. — Radioconducteur à colonnettes pour récepteur de télégraphie sans fil applicable aux postes fixes et aux postes mobiles.

416 340. — 13 mai 1910. — Gavois. — Commande des moteurs électriques à distance par courants alternatifs.

416 381. — 25 mai 1910. — Blathy. — Dispositif de liaison des tronçons d'arbre avec le noyau en fer d'un inducteur rotatif à deux pôles.

416 491. — 28 mai 1910. — Salom. — Plaque négative pour accumulateurs électriques et son mode de fabrication.

416 547. — 25 mai 1910. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Mode de compoundage de machines dynamo électriques à courant continu.

416 611. — 1er juin 1910. — Société Française pour l'Exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouvel inverseur pour moteurs électriques à courant continu excités en série.

12 623/403 635. — Juston et Bunzli. — Magnéto d'allumage et d'éclairage.

416 337. — 12 mai 1910. — Brown, Gatenby, Gourlay et Gourlay. — Perfectionnements au tirage de câbles électriques dans un conduit.

416 371. — 25 mai 1910. — Firme Porcellanfabrik Hentschell et Muller. — Anneau protecteur pour isolateur.

416 394. — 25 mai 1910. — Sidler. — Contact à fiche pour installations d'éclairage électrique.

416 411. — 5 août 1909. — Roycourt. — Interrupteur électrique anti-émulsif à jet de mercure.

416 516. — 30 mai 1910. — Cie générale d'électricité. — Interrupteur à huile pour courants électriques à haute tension.

416 530. — 30 mai 1910. — Société Isolatorenwerke Munchen G. m. b. H. — Conducteur électrique.

12 622/415 849. — 10 août 1909. — Ferrié. — Eclateur tournant pour toutes applications des courants de haute fréquence.

416 487. — 28 mai 1910. — Laureys. — Améliorations au tube de Crookes ou ampoule de Roentgen.

12 631/414 726. — 14 mai 1910. — Sénez et Geniès. — Procédé et dispositif pour le traitement des gaz au four électrique, particulièrement pour la fabrication synthétique des produits azotés.

416 524. — 30 mai 1910. — Doolittle. — Dispositif de suspension réglable pour lampes électriques et autres objets.

416 598. — 31 mai 1910. — Vallet. — Lampe en quartz aux vapeurs de mercure.

12 629/407 634. — 29 avril 1910. — Péchin. — Contacts centrifuges de lampes à arc.

12 632/407 744. — 18 mai 1910. — Trin. — Lampe électrique portative de sûreté à une ou plusieurs ampoules.

416 667. — 1er juin 1910. — Tschorner. — Procédé et appareil de reproduction à distance d'autotypies, de manuscrits ou autres documents.

416 775. — 7 mai 1910. — Goldschmidt. — Procédé de production de courants de haute fréquence pour la télégraphie et la téléphonie sans fil.

416 852. — 7 juin 1910. — Rohbanowitsch. — Régulateur pour appareils télégraphique Baudot à déplacement du centre de gravité commun de la masse mobile par des vis d'amplification.

416 701. — 2 juin 1910. — Firme Robert Bosch. — Levier de rupture coudé pour magnétos d'allumage.

416 760. — 14 août 1909. — Atelier de constructions électriques du Nord et de l'Est. — Procédé de réglage de la vitesse à vide pour moteurs alternatifs à caractéristique série.

416 848. — 7 juin 1910. — Firme Robert Bosch. — Procédé de fabrication des carcasses de magnétos d'allumage pour moteurs à explosions

12 674/371 837. — 26 mai 1909. — Triquet. — Elément primaire à dépolarisation rapide.

416 653. — 3 mai 1910. — Partington. — Dispositif de connexions fusibles multiples pour circuits électriques.

416 658. — 11 août 1909. — Roycourt et Soulier. — Dispositif d'utilisation des courants monophasés ou polyphasés pour l'ali-

mentation de bobines ou transformateurs d'induction par des courants périodiques toujours dirigés dans le même sens.

416 822. — 6 juin 1910. — Crowdus. — Dispositif électro-magnétique perfectionné.

416 882. — 7 juin 1910. — Berry. — Perfectionnements dans les commutateurs électriques, coupe-circuits ou fusibles.

416 883. — 7 juin 1910. — Berry et Markham. — Perfectionnements dans les plombs fusibles de commutateurs protégés ou cuirassés.

416 668. — 1er juin 1910. — Jaburg Junior. — Lampe à arc.

416 719. — 3 juin 1910. — Société Andreæ et Cie. — Lampe de nuit avec batterie électrique.

416 757. — 4 juin 1910. — Wright. — Appareil de transformation directe d'une douille ordinaire de lampe électrique en douille commutatrice.

416 856. — 7 juin 1910. — Ryan et Hengerer. — Douilles pour lampes électriques.

416 956. — 26 avril 1910. — Chisolm. — Système téléphonique et microphone individuel.

417 082. — 13 juin 1910. — Rausch. — Mécanisme d'aiguille pour signaux avertisseurs à distance.

417 082. — 13 juin 1910. — Widegren et Widegren. — Procédé et dispositifs pour actionner électriquement et à distance des appareils électriques.

417 146. — 14 juin 1910. — Société American Automatic Telephon Co. — Système téléphonique automatique.

12 695/416 171. — 11 décembre 1909. — Bourdil. — Microphone.

416 917. — 9 juin 1910. — Cie pour la fabrication des compteurs et matériel d'usines à gaz. — Electro-aimant pour courants alternatifs.

417 072. — 11 juin 1910. — Société A. G. Brown, Boveri et Co. — Mode d'excitation du pôle auxiliaire dans les machines mono ou polyphasées à collecteur.

417 096. — 13 juin 1910. — Société Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Dispositif pour la régulation du nombre de tours des moteurs à courant continu, au moyen de régulateurs de vitesse.

417 116. — 14 juin 1910. — Noyes. — Inducteurs magnétiques

12 693/388 080. — 14 août 1910. — Ateliers de constructions électriques eu Nord et de l'Est. — Dispositif indicateur de vitesse pour moteurs à courant direct ou à courants alternatifs.

12 745/358 679. — 9 juin 1910. — Kallmann. — Dispositif automatique de démarrage pour moteurs électriques.

416 904. — 17 août 1909. — Auvert et Ferrand. — Dispositifs permettant de supprimer l'influence nuisible des oscillations des moteurs synchrones dans les transformateurs de courants alternatifs en courant continu à tension variable par décalage des balais.

416 931. — 9 juin 1910. — Watkinson et Payne. — Appareil perfectionné pour régler ou contrôler la tension du courant dans un circuit électrique.

417 077. — 11 juin 1910. — Société F. Hervé et Cie. — Garniture isolante pour tubes protecteurs des fils électriques d'allumage des moteurs de voitures et canots automobiles.

417 149. — 14 juin 1910. — Rindter von Pintershoffen. — Procédé et appareil pour la fabrication de tubes isolants.

12 694/415 849. — 24 août 1909. — Ferrié. — Eclateur tournant pour toutes applications des courants à haute fréquence.

12 709/368 052. — 1er juin 1910. — Ducousso. — Perfectionnements apportés aux canalisations électriques.

12 721/412 432. — 4 juin 1910. — Société Gourdon et Cie. — Borne de connexion électrique.

416 925. — 9 juin 1910. — Société anonyme française la Banque du Radium. — Electrodes en terres rares pour tubes de Geissler.

416 927. — 9 juin 1910. — Société anonyme électro-métallurgique. — Mode d'alimentation des fours électriques par courants triphasés.

417 171. — 15 juin 1910. — Bay. — Support de lampe électrique.

417 187. — 23 août 1909. — Ateliers de constructions électriques de Charleroi. — Enroulements à cage d'écureuil pour moteurs électriques.

417 189. — 23 août 1909. — Ateliers de Constructions électriques du Nord et de l'Est. — Machine variable dans les moteurs à collecteur.

417 190. — 23 août 1909. — Ateliers de Constructions électriques du Nord et de l'Est. — Couplage panchrone à bagues avec machine à auxiliaire à collecteur.

417 228. — 24 août 1909. — Ateliers de Constructions électriques du Nord et de l'Est. — Perfectionnements dans l'alimentation des moteurs à collecteur à courants polyphasés.

417 229. — 24 août 1909. — Ateliers de Constructions électriques du Nord et de l'Est. — Dispositif d'enroulements pour les machines à collecteur.

417 431. — 24 juin 1910. — Wolske. — Dispositif combiné pour la production de l'électricité au moyen d'une roue à vent et en même temps pour l'utilisation de l'électricité des nuages.

417 188. — 23 août 1909. — Ateliers de Constructions électriques de Charleroi. — Interrupteurs à haute tension à bain d'huile.

417 258. — 18 juin 1910. — Lyness. — Doigt de contact pour contrôleurs et commutateurs électriques.

517 381. — 22 juin 1910. — Brouquier. — Convertisseur de courant.

417 401. — 23 juin 1910. — Berry. — Perfectionnements dans les appareils employés dans la distribution de courant électrique alternatif.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et l'Italie (par le Mont-Cenis)

ALLER : (Départ de Paris) 2 h. 10 soir. — V-L ; L-S ; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Turin ; A 10 h. 20 du soir. — V-L L-S ; 1re et 2e classe à couloir jusqu'à Rome ; 1re et 2e classe à couloir Calais-Turin.

RETOUR : (départ de Rome) 8 h. 40 soir, V-L, 1re et 2e classe à couloir depuis Turin. A 8 heures matin, V-L ; L-S, 1re et 2e classes à couloir depuis Rome ; V-R depuis Dijon 1re et 2e classes à couloir, Turin-Bologne. A 3 h. 30 soir, 1re et 2e classe à couloir Turin-Paris.

Pour plus amples renseignements consulter le **Livret Guide Horaire P.-L.-M.**, vendu 0,50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Excursion en Touraine.

Billets d'excursion à prix réduits, valables quinze jours, délivrés toute l'année, par les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest), et pouvant être prolongés de deux fois quinze jours, moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

1re classe : 26 fr.; 2e classe : 20 fr.; 3e classe : 13 fr.

Itinéraire : Saumur, Montreuil-Bellay, Thouars, Loudun, Chinon, Azay-le-Rideau, Tours, Châteaurenault, Montoire-sur-le-Loir, Vendôme, Blois, Pont-de-Braye, Saumur.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Billets spéciaux de parcours complémentaires pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion comportant 40 0/0 de réduction sur le prix des billets simples.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ, trois jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à deux heures pour les billets demandés à Paris-Montparnasse et à Paris-Saint-Lazare.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Trains de chasseurs.

Train express entre Paris et Gien, 1re classe, wagon-restaurant, circulant : les samedis et veilles de fêtes, de Paris à Gien, à dater du 10 septembre ; les dimanches et fêtes, de Gien à Paris, à dater du 11 septembre.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	1er octobre	24 septembre	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre.	145 »	144 75	153 »	155 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	146 »	145 75	154 25	156 25
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	151 75	151 50	158 75	163 »
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen.	151 75	151 50	158 75	163 »
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	151 75	151 50	158 75	163 »
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	144 25	144 25	149 »	151 25
Etain Banca, liv. Havre ou Paris.	418 »	419 »	372 »	370 »
Etain Billiton, liv. Havre	414 50	416 »	366 50	358 »
Etain détroits, liv. Havre	415 »	417 »	366 50	359 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	396 »	398 »	346 »	343 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen.	38 25	38 25	38 50	40 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	38 75	38 75	39 »	40 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	66 50	66 50	66 50	56 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	64 »	64 »	63 25	55 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris.	63 50	63 50	62 75	55 »

CHEMIN DE FER DU NORD

Stations balnéaires et thermales.

Du jeudi précédant les Rameaux au 31 octobre, toutes les gares du chemin de fer du Nord délivrent des billets à prix réduits, à destination des stations balnéaires et thermales du réseau, sous condition d'effectuer un parcours minimum de 100 kilomètres aller et retour.

Billets collectifs de famille, valables 33 jours, prolongeables pendant une ou plusieurs périodes de 15 jours (réduction de 50 0/0 à partir de la 4e personne).

Billets hebdomadaires et carnets d'aller et retour individuels valables 5 jours, du vendredi au mardi et de l'avant-veille au surlendemain des fêtes légales (réduction de 20 à 44 0/0).

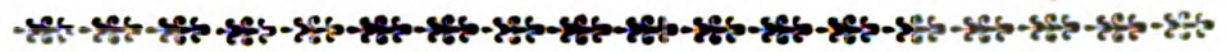
Les carnets contiennent 5 billets d'aller et retour qui peuvent être utilisés à une date quelconque dans le délai de 33 jours.

Cartes d'abonnement, valables 33 jours (réduction de 20 0/0 sur le prix des abonnements ordinaires d'un mois) à toute personne prenant deux billets ordinaires au moins ou un billet de saison pour les membres de sa famille.

Pour les stations balnéaires seulement :

Billets d'excursion individuel ou de famille, de 2e et 3e classes, des dimanches et jours de fêtes légales, valables une journée dans des trains désignés (réduction de 20 à 70 0/0).

Pour tous renseignements, consulter le livret-guide Nord ou s'adresser dans les gares et bureaux de ville de la Compagnie.



CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré*

de son réseau pour 1910 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé *franco* à domicile contre l'envoi préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

CHEMIN DE FER DU NORD

Exposition internationale et universelle de Bruxelles
(avril-novembre 1910).

Services rapides entre le reseau du Nord français et Bruxelles.

A partir du 1er mai 1910, toutes les gares et stations du réseau du Nord délivrent :

1° Des billets simples et d'aller et retour pour Bruxelles; les billets d'aller et retour auront une durée de validité de 10 jours.

Les prix des billets aller et retour au départ de Paris sont les suivants :

1re classe, 52 fr. 95 ; 2e classe, 37 fr, 55 ; 3e classe, 23 fr. 95.

2° Le vendredi, le samedi et le dimanche seulement, des billets d'aller et retour valables jusqu'au mardi inclusivement.

Les prix de ces billets, plus réduits que ceux des aller et re-

tour ordinaires, comportent, pour les familles, de nouvelles réductions allant de 5 à 25 0/0 selon que la famille se compose de 2, 3, 4, 5 personnes et plus.

Ainsi, par exemple, au départ de Paris :

1re classe : pour une personne, 50 fr. 05;

Pour 2 personnes,	réduction de	5 0/0 par personne,	47 fr. 55;
— 3	—	10 0/0 —	45 fr. 05;
— 4	—	15 0/0 —	42 fr. 55;
— 5	—	20 0/0 —	40 fr. 05

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0, par personne, 37 fr. 55.

2e classe : pour une personne, 33 fr. 75.

Pour 2 personnes,	réduction de	5 0/0 par personne,	32 fr. 50;
— 3	—	10 0/0 —	30 fr. 60;
— 4	—	15 0/0 —	28 fr. 70;
— 5	—	20 0/0 —	27 fr. 00;

Au-delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 25 fr. 30.

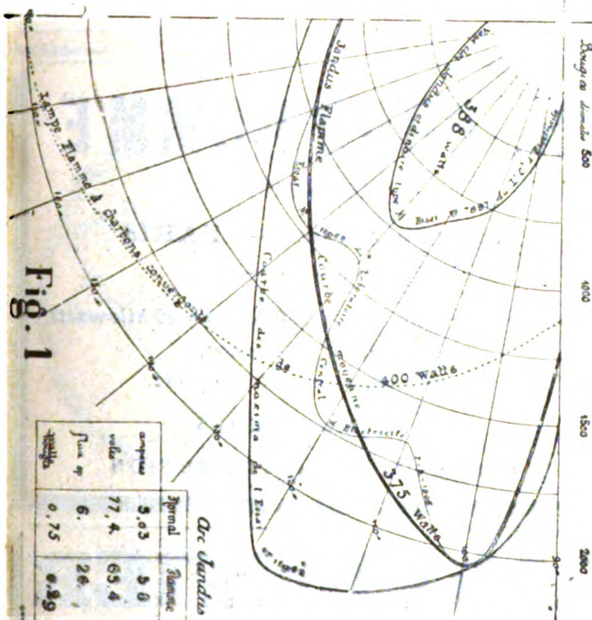
3e classe : pour une personne, 22 francs.

Pour 2 personnes,	réduction de	5 0/0 par personne,	20 fr. 90;
— 3	—	10 0/0 —	19 fr. 80;
— 4	—	15 0/0 —	18 fr. 70;
— 5	—	20 0/0 —	17 fr. 60;

Au delà de 5 personnes, réduction de 25 0/0 par personne, 16 fr 50.

3e Des cartes d'abonnement belges valables 5 et 15 jours su tous les réseaux belges.

Chaque carte peut être délivrée conjointement avec un billet d'aller et retour sur les lignes du Nord ayant la même durée de validité que la carte d'abonnement belge.



Les prix des cartes d'abonnement belges sont les suivants :

A. — Valables 15 jours : 1re classe, 61 fr. 50 ; 2e classe, 41 fr. 3e classe, 23 fr. 50.

B. — Valables 5 jours : 1re classe, 30 fr. 75 ; 2e classe, 20 fr. 50 3e classe, 11 fr. 75.

Les prix applicables sur le parcours Nord sont ceux des aller et retour ordinaire (tarif spécial G. V. n° 2) suivant la distance parcourue du point de départ à l'une quelconque des frontières franco-belges. Le choix de l'itinéraire est laissé au gré du voyageur. Sur ces prix d'aller et retour, les réductions spéciales ci-dessous sont faites en faveur des familles composées de :

2 personnes, 5 0/0 ; 3 personnes, 10 0/0 ; 4 personnes, 15 0/0 5 personnes, 20 0/0 ; au-dessus, 25 0/0.

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85 ; 2e classe, 46 fr. 85 ; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin ; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir ; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Billets directs simples de Paris à Royat et à Vichy.

La voie la plus courte et la plus rapide pour se rendre de Paris à Royat est la voie Nevers-Clermont-Ferrand.

De Paris à Royat : 1re cl., 47 fr. 70 ; 2e cl., 32 fr. 20 ; 3e cl., 21 fr. — De Paris à Vichy : 1re cl. 40 fr. 90 ; 2e cl., 27 fr. 60 ; 3e cl., 18 fr.

Gazette de l'Électricien

Informations.

DIRECTION GÉNÉRALE DES DOUANES

Classement des marchandises non dénommées au tarif d'entrée (*suite*).

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Articles d'éclairage en verre ordinaire (globes, réflecteurs, verrines, etc.) uni ou teinté dans la masse, même avec une référence commerciale de peu d'importance.	*Gobeleterie de verre, articles pour l'éclairage, globes ou verrines autres* (n° 350).

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Articles d'éclairage et gobeleterie de verre ou de cristal, dont les bords sont simplement flettés.	Même régime que les articles correspondants non rodés, ni taillés.
Assortiments d'outils non emmanchés, dans une trousse de poche en peau, avec couteau fermant disposé de manière à servir successivement de manche à chaque outil.	*Droit afférent à chaque objet* (nos 537, 549 et 491, selon l'espèce).
Calottes en porcelaine pour l'éclairage électrique, sans parties métalliques.	*Régime du n° 347 bis.*
Chargeurs-distributeurs automatiques de charbon pour foyers de chaudières à vapeur.	*Appareils non dénommés* (n° 525 *sexiès*).
Chariots à laitier	*Chariots de coulée* (n° 525 *quinquiès*).
Consoles murales formées de barres de fer assemblées et rivetées, sur lesquelles sont vissées des tiges en fer supportant des isolateurs à cloche en porcelaine, faïence, grès ou verre, pour fils et conduits électriques :	
Console proprement dite.	*Ferronnerie*, selon l'espèce (nos 558 et 558 *bis*).
Isolateurs et tiges.	Droits du n° 347 *bis* ou des nos 566 ou 566 *bis*, selon que l'une ou l'autre taxe est la plus élevée.
Cosses en aluminium.	*Ouvrages en aluminium autres que la bijouterie* (n° 579).
Cylindres creux pour électrodes, en oxyde de fer artificiel, cuivrés intérieurement par la galvanoplastie, accessoires en cuivre.	*Ouvrages en fonte cuivrés* (n° 555).

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Déchets de mica non poli, en morceaux irréguliers.	*Mica brut* (nº 179 *ter*).
Filaments pour lampes à incandescence composés d'un fil de platine et argent, recouvert de nitrate de thorium, de cérium ou d'autres sels de terres rares.	*Manchons à incandescence imprégnés de solution de sels de certains métaux* (nº 428 *bis*).
Fils de cuivre non doré, ni argenté, recouverts d'un émail isolant autre qu'à base de caoutchouc, de celluloïd ou de caséine durcie, pour usages électriques.	*Fils et câbles isolés pour l'électricité, autres, selon la classe* (nº 535 *ter*). Bobines à taxer séparément.
Globes en verre servant à protéger les lampes électriques à incandescence.	*Gobeleterie de verre, articles pour l'éclairage, globes et verrines*, selon l'espèce (nº 350).
Indicateurs de tirage pour mesurer le tirage des cheminées dans les chaufferies des établissements industriels (réservoir muni, sur la partie antérieure, d'un niveau à tube en verre avec échelle graduée et sur la partie supérieure d'un niveau à bulle d'air, d'un bouchon de remplissage et d'un robinet).	*Instruments de vérification, mesurage, etc.* (nº 634 *ter*, § 2).
Isolant pour câbles (gomme dissoute dans l'huile végétale ou l'essence).	*Vernis à l'huile* ou *Vernis à l'essence* (nº 298).
Machines et mécaniques à décolleter.	*Machines-outils* (nº 525). Pompe (organe graisseur) et réservoir à huile séparables à taxer à leur droit propre.
Machines et mécaniques à fabriquer les rivets.	*Machines-outils*, selon la classe (nº 525).
Machines et mécaniques à fileter, avec organe graisseur (pompe) et bac à huile séparables.	*Machines-outils*, selon la classe (nº 525). Pompe et réservoir à taxer à part.

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Manchons de raccordement en aluminium.	*Régime du n°* 579 *bis*.
Manchons à relier les câbles électriques, dits *Raccords à coincement conique* en cuivre, laiton ou bronze, avec cônes intérieurs en même métal.	*Autres ouvrages en cuivre* (n° 575).
Manchons à relier l'extrémité libre d'un câble électrique au câble lui-même, en cuivre, laiton ou bronze, dits *Epissures d'arrêt*.	*Régime du n°* 575.
Marteaux ou moutons à estamper :	
Marteaux ou moutons (masse tombante, montants-glissières et bâti inférieur avec ou sans chabotte).	*Machines-outils*, selon la classe (n° 525).
Appareils de relevage ou de traction.	*Appareils de levage* (n° 525 *bis*).
Charpente métallique.	*Ferronnerie*, selon l'espèce (n°s 558 et 558 *bis*).
Arbres de commande.	*Régime des n°s* 533 ter *ou* 533 quater, selon le cas.
Poulies de transmission.	*Régime du n°* 525 *bis*.
Mouvements de moteurs complets ou incomplets. . . .	*Régime du n°* 504.
Ouvrages ou objets en ferro-aluminium :	
Pas plus de 20 0/0 d'aluminium.	*Bijouterie, pièces détachées de machines* ou bien *ouvrages en fer*, selon le cas n°s 496 *bis*, 533, 568, etc)
Au-dessus de cette proportion.	*Bijouterie* ou bien *Ouvrages en aluminium* (n°s 496 *bis* et 579 *bis*).

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Pièces en cuivre ou bronze doublées ou renforcées d'amiante pour usage électrique.	*Pièces détachées d'appareils électriques* (nº 536).
Porte-échappements de mouvements de compteurs importés isolément.	*Porte-échappements de montres*, selon l'espèce (nos 498 ou 499).
Porte-outils à manches pour scies à main.	*Outils, scies à main* (nº 537, § 1).
Trains de tramways assemblés, avec ou sans roues. . .	*Caisses, parties de caisses, etc., de voitures de chemins de fer ou de tramways* (nº 614).

Ministère du travail et de la prévoyance sociale.

Le Président de la République française,

Sur le rapport du ministre du travail et de la prévoyance sociale,

Vu le dernier paragraphe de l'article 3 de la loi du 13 juillet 1906, ainsi conçu :

« Art. 3. — . . . .

« Un autre règlement d'administration publique déterminera également des dérogations particulières au repos des spécialistes occupés dans les usines à feu continu, telles que hauts-fourneaux ».

Le Conseil d'Etat entendu,

Décrète :

Article premier. — Le repos des employés et ouvriers spécialistes travaillant dans les usines à feu continu et appartenant aux catégories énumérées ci-après, peut être organisé dans les conditions prévues par les articles 2 et 3 du présent décret :

. . . .

18° Fabrications électrométallurgiques.

Surveillants et contremaîtres préposés à la marche des appareils.

Art. 2. — Dans les usines où le travail est organisé par alternance de deux équipes, chacun des employés ou ouvriers énumérés à l'article précédent doit avoir un repos périodique de vingt-quatre heures consécutives au moins toutes les deux semaines ou de dix-huit heures consécutives au moins chaque semaine au moment du changement de poste, et il doit jouir, en outre, de vingt-six jours de repos compensateur par an.

Dans les usines où le travail est organisé sans alternance des équipes, le nombre des jours de repos, auxquels ont droit les employés ou ouvriers classés comme spécialistes par l'article premier, peut être réduit à vingt-six jours par an, si ces spécialistes ne travaillent qu'entre cinq heures du matin et neuf heures du soir et pendant une durée qui n'excède pas dix heures par vingt quatre heures.

Dans le cas où, par suite de circonstances exceptionnelles, un ouvrier n'aurait pas intégralement bénéficié pendant une année des vingt-six jours de repos que lui réservent les deux paragraphes précédents, le chef d'établissement, directeur ou gérant, devrait lui en fournir le complément avant le 1er mars de l'année suivante, sans préjudice des repos dus pour la nouvelle année.

Pour les employés ou ouvriers qui entrent en service au

cours de l'année, le nombre de jours de repos est calculé au prorata du nombre de semaines de présence.

Art. 3. — Dans les usines à feu continu qui fonctionnent par postes de huit heures à l'aide de trois équipes et où l'alternance comporte chaque semaine deux postes consécutifs dont chacun n'excède pas douze heures, le repos hebdomadaire de chacun des ouvriers de ces équipes peut n'être que de vingt heures par semaine, pendant deux semaines consécutives, à condition qu'il atteigne vingt-quatre heures la semaine suivante.

Art. 4. — Dans toutes les usines qui utilisent les dérogations prévues par le présent décret, le chef d'établissement, directeur ou gérant, est tenu d'inscrire sur un registre coté et paraphé les noms des employés et ouvriers admis à ces dérogations, ainsi que les catégories professionnelles auxquelles ils appartiennent.

Pour chacun d'eux, le registre fait connaître les jours et heures de repos périodiques prévus par les articles 2 et 3 et, dans le cas de l'article 2, les dates des jours de repos prévus par les paragraphes 1 et 2 dudit article, avant que ce repos ne soit accordé ou dès que l'absence de l'ouvrier a pu être constatée.

Ce registre doit être tenu à la disposition des ouvriers; il est visé par l'inspecteur du travail au cours de ses visites.

Art. 5. — Le présent décret entrera en vigueur dans un délai de trois mois à dater de sa publication.

Par mesure transitoire, le repos compensateur prévu à l'article 2, paragraphe 1er, pourra être réduit à quinze jours pendant la première année d'application et à vingt jours pendant l'année suivante.

Jusqu'à l'expiration d'un délai de dix ans à compter de la publication du présent décret, le nombre de journées de repos com pensateur accordé aux spécialistes visés au 15° de l'article premier pourra être réduit à quinze jours par an dans les usines ne comportant pas plus de deux fours continus.

Art. 6. — Les dispositions du présent décret ne s'appliquent pas au personnel protégé par la loi du 2 novembre 1892 sur le travail des enfants, des filles mineures et des femmes dans les établissements industriels.

Art 7. — Le ministre du travail et de la prévoyance sociale est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française et inséré au *Bulletin des lois*.

Fait à Rambouillet, le 31 août 1910.

A. FALLIÈRES.

Par le Président de la République :

Le ministre du travail et de la prévoyance sociale,

René VIVIANI.

⁂

Nouvel équipement électrique pour les canaux.

Il s'agit bien en effet de quelque chose d'inédit, car si l'usage du tracteur électrique pour bateaux est déjà pratiqué en France, la batellerie n'a pas encore utilisé le *câble tracteur*.

C'est ce système que la Compagnie générale électrique de Nancy vient de présenter aux membres du Conseil des Transports, de la Société industrielle de l'Est, avec l'agrément de l'administration.

Les appareils de démonstration étaient allés à l'écluse de Jarville, et le long du bief du canal de la Marne au Rhin qui lui fait suite. Des bateaux chargés à 300 tonnes environ servaient aux expériences :

1° *Entrée et sortie des écluses.* — Traction par l'emploi de cabestans électriques (courant triphasé) à la manière ordinaire.

2° *Parcours entre écluses.* — Sectionnement en autant de relais que le parcours comporte d'alignements rectilignes, chaque relai étant pourvu le long de la berge, d'un câble sans fin supporté et guidé par des poulies à trèfle placées au niveau du chemin de halage ou très peu au-dessus. A l'une des extrémités

de chaque relai, se trouve un cabestan électrique sur le tambour duquel le câble fait plusieurs tours; à l'autre extrémité, la poulie de retour. Des appareils automatiques de tension du câble, convenablement intercalés, permettent toutes les variations de charges.

La corde tractrice du marinier est attelée soit à l'un, soit à l'autre brin conducteur — selon la direction à réaliser. — Un dispositif très simple empêche les engagements de cette corde dans les gorges des poulies-guides du câble sans fin.

On a constaté que la vitesse moyenne était celle de l'homme marchant sans se presser, 3 à 4 kilomètres à l'heure, c'est-à-dire le double de la vitesse avec les chevaux. On parle de 15 000 francs le kilomètre, pour les dépenses de premier établissement, tandis que le système du tracteur électrique sur rails coûte environ trois fois plus.

Comme l'installation ainsi comprise d'un câble sans fin peut coexister avec la traction animale sans aucune gêne mutuelle dans le fonctionnement des deux modes de traction, il semble que le système présenté est appelé à se répandre, de préférence au tracteur sur rails, pour décongestionner un bon nombre d'écluses et désencombrer les canaux aux abords des grandes villes et dans les régions industrielles.

(*Echo des Mines*)

***

Les tramways électriques de l'Yonne. — La commission des chemins de fer au conseil général a examiné dans sa réunion du 11 juin dernier le projet d'appel à la concurrence préparée par M. l'Ingénieur en chef et a été d'avis d'adopter le texte suivant :

« Un réseau de tramways électriques, desservant la partie sud du département de l'Yonne (arrondissement d'Avallon et d'Auxerre), a été étudié par MM. Giros et Loucheur, puis concédé à MM. Bressol et Cie dont les offres étaient plus avantageuses pour le département que celles de leurs concurrents.

« M. le ministre des Travaux publics n'ayant pas cru devoir approuver telle qu'elle était présentée, la convention intervenue entre le département et MM. Bressot et Cie, ces messieurs n'acceptèrent pas d'apporter au contrat les modifications imposées par le ministre sans y introduire d'autres modifications demandées par eux.

« M. le ministre des Travaux publics consulté par le département, déclara que le contrat intervenu entre le département et MM. Bressot et Cie ne pouvait être modifié au point de vue financier sans que le département fasse un nouvel appel à la concurrence.

« Le département, se conformant aux indications ministérielles, communique aux demandeurs en concession éventuelle, les bases de la convention à intervenir.

« *Tracés.* — Longueur totale 238 kilomètres environ. Voie d'un mètre :

« 1° Ligne de Sermizelles à Domecy, 19 kil.; 2° ligne d'Avallon à Vézelay, 17 kil.; 3° ligne d'Avallon à La Bascule, 20 kil.; plus un prolongement éventuel dans le département de la Nièvre jusqu'à Lormes, 11 kil. 4° ligne des Cabanes à Saint-Léger-Vauban, 19 kil.; 5° ligne du Gué-Pavé à Châtel-Censoir, 13 kil.; 6° ligne d'Auxerre à Treigny par Courson, 54 kil.; 7° ligne de Toucy à Gy-l'Evêque, 37 kil.; 8° ligne d'Auxerre à Tonnerre par Chablis, 48 kil.

« Total : 238 kilomètres.

« Les tracés des sept premières lignes ont été étudiés par

MM. Giros et Loucheur, et celui de la huitième par MM. Bressot et Cie. Pour les lignes 1 et 2, le concessionnaire aura le choix entre le tracé Giros et Loucheur, et le tracé Bressot et Cie, passant par Vézelay.

« Ligne 8. — Le conseil général a adopté, sous réserve des résultats des enquêtes à intervenir, le passage par Quenne, la Tuilerie près Saint-Cyr et Fléys.

« Les lignes électriques comporteront les déviations étudiées par MM. Bressot et Cie pour transformer en chemins de fer les tramways primitivement étudiés par MM. Giros et Loucheur.

« *Rayons et déclivités.* — Les rayons minima devront permettre l'intercirculation du matériel des chemins de fer départementaux de l'Yonne, de la Nièvre et de l'Aube.

« Les demandeurs en concession pourront proposer des déclivités maxima compatibles avec : 1° la nécessité de desservir convenablement les localités indiquées à l'avant-projet; 2° un maximum de prix acceptable, et 3° avec la nécessité de ne pas trop allonger le parcours.

« Il est indiqué, comme renseignement, que le premier avant-projet accepté par le département était basé sur des données sensiblement identiques à celles qui ont été acceptées pour la Haute-Vienne.

« *Traction et usine.* — L'énergie électrique nécessaire à la traction sera fournie par une usine à construire sur la Cure et dont la hauteur de chute, primitivement fixée à 60 mètres, sera portée à 75 mètres. Le canal d'amenée devra débiter 3 mètres cubes à la seconde. Les réservoirs placés à l'amont et à l'aval de la dérivation devront permettre l'utilisation de ce débit.

« La traction a été prévue par courant monophasé à haute tension.

« *Voie, matériel roulant.* — En ce qui concerne la voie, le matériel roulant, le voltage, les demandeurs en concession auront toute latitude, sous la seule condition que les solutions proposées donnent, sans dépenses exagérées, toutes garanties au département et en particulier celles de l'expérience acquise ailleurs. Les wagons à marchandises devront pouvoir être attelés et circuler dans les trains des réseaux départementaux de l'Aube, de l'Yonne et de la Nièvre.

« *Utilisation d'excédents d'énergie.* — Les demandeurs en concession auront à faire des propositions en vue de l'utilisation des quantités d'énergie électrique de l'usine de la Cure disponibles après que le service des chemins de fer électriques aura été assuré.

« *Renseignements à la disposition des demandeurs en concession.* — Seront communiqués sous toutes réserves et sans aucune garantie du département :

« L'avant-projet dressé par MM. Giros et Loucheur pour les lignes 1 à 7.

« Les variantes étudiées sur la demande du conseil général de l'Yonne, par MM. Bressot et Cie, pour permettre de transformer en chemin de fer les tramways primitivement prévus.

« Les études de MM. Bressot et Cie pour la ligne Auxerre-Tonnerre par Chablis.

« Les études de diverses sociétés d'électricité pour la partie électrique.

« Les avis des commissions techniques.

« Les annotations du service du contrôle sur les pièces de MM. Giros et Loucheur, Bressot et Cie.

« Toutes ces pièces sont déposées à la préfecture de l'Yonne. M. Breuillé, ingénieur en chef des ponts et chaussées à Auxerre, sera à la disposition des demandeurs pour leur fournir tous renseignements complémentaires.

« Les demandeurs en concession devront déposer leurs propositions définitives avant le 1er novembre prochain. »

Brevets d'invention.

417 447. — 24 juin 1910. — Meirowsky. — Procédé et appareil pour la fabrication d'une gaine ou enveloppe tubulaire isolante enroulée par couches.

12 778/388 873. — 17 juin 1910. — Engel. — Système de contact électrique.

417 220. — 17 juin 1910. — Avril. — Machine pour attacher les vis ou autres objets (devant être mis dans un bain électrolytique) et en faire des chapelets.

Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

417 374. — 22 juin 1910. — Delaunay. — Procédé économique d'éclairage basé sur la persistance des impressions rétiniennes.

417 469. — 25 juin 1910. — Krüger. — Procédé pour courber les filaments destinés aux lampes électriques à incandescence.

12 775/404 471. — 16 juin 1910. — Klostermann. — Régulateur perfectionné pour lampes à arc.

417 498. — 27 mai 1910. — Godfree. — Sélecteur électro-mécanique pour appareils électriques à signaux.

417 584. — 28 juin 1910. — Société Barbier, Bénard et Turenne. — Appareil transmetteur de signaux pour la télégraphie optique à grande portée.

417 587. — 28 juin 1910. — Société dite Julius Pintsch A. G. — Appareil transmetteur pour la télégraphie et la téléphonie sous-marines.

417 633. — 29 juin 1910. — Bortini et Ascoli. — Procédé pour la transmission des images à distance.

417 663. — 30 juin 1910. — Naudin. — Résonateur à couplage pour radio-télégraphie et radio-téléphonie.

417 529 — 25 juin 1910. — Dassenoy. — Dispositif de démarrage pour moteurs d'induction.

417 536. — 25 juin 1910. — Société des établissements Sage, Bine et Co. — Positif multitubulaire pour piles électriques.

417 552. — 27 juin 1910. — Société d'électricité Nilmelior. — Système de régulateur électro-magnétique permettant de maintenir constant le potentiel d'une dynamo en réglant le régime du moteur qui la commande.

417 566. — 27 juin 1910. — Becker. — Machine dynamo-électrique à intensité constante pour entretenir la charge d'une batterie d'accumulateurs servant à l'éclairage des véhicules de toute sorte et en particulier des voitures automobiles.

417 697. — 1er juillet 1910. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Procédé de réglage de la vitesse des machines polyphasées à collecteur.

417 480. — 31 août 1909. — Société Monnier et Desjardin. — Boîte de branchement pour la distribution de l'énergie électrique dans les immeubles.

417 543. — 27 juin 1910. — Casanova. — Avertisseur contre la section des fils électriques.

417 655. — 30 juin 1910. — Cie Ame Continentale pour la fabrication des compteurs à gaz et autres appareils. — Appareil limiteur de courant pour les installations électriques à forfait.

417 638. — 29 juin 1910. — Heurtley. — Dispositifs électriques pour amplifier les petits effets mécaniques.

417 510. — 8 juin 1910. — Lange. — Veilleuse électrique.

417 605. — 28 juin 1910. — Etablissements Paz et Silva. — Douille à contacts concentriques et connexions circulaires pour la fixation des ampoules électriques.

417 495. — 20 mai 1910. — Liversain et Tondu. — Appareil rattrape-trolley.

12 805/408 825. — Raymond. — Appareil de protection des lignes aériennes pour traction et facilitant la mise en place du trolley sur ces lignes.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Avis aux chasseurs.

1° Ligne de Paris-Orléans-Vierzon.

Jusqu'à la fermeture de la chasse, un train express partira chaque jour de Paris-Quai d'Orsay à 7 h. 12 du soir pour arriver à Vierzon à 10 h. 28 et desservira La Ferté Saint-Aubin, La Motte-Beuvron, Nouan, Salbris et Theillay.

Le samedi, à partir de la veille de l'ouverture de la chasse, ce train s'arrêtera à toutes les stations comprises entre Orléans et Vierzon et comportera un wagon-restaurant.

En outre, les samedis et veilles de fêtes, il correspondra à Salbris, avec un nouveau train partant de cette gare à 10 h. 1/2 du soir pour Pierrefitte-sur-Sauldre et desservant les Loges et Souesmes.

2° Ligne de Paris-Etampes-Beaune-la-Rolande et Bourges.

Pendant la durée de la chasse, le train 306, partant de Beaune-

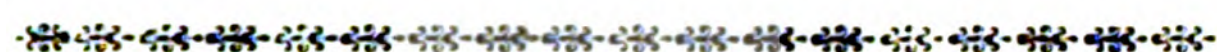
COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	8 octobre	1er octobre	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre.	147 50	145 »	150 50	154 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre.	148 50	146 »	151 75	155 25
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	154 »	151 75	156 75	161 50
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen.	154 »	151 75	156 75	161 50
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	154 »	151 75	156 75	162 25
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	147 »	144 25	146 »	150 »
Etain Banca, liv. Havre ou Paris.	425 »	418 »	373 50	370 »
Etain Billiton, liv. Havre	421 »	414 50	368 »	358 »
Etain détroits, liv. Havre	422 »	415 »	368 »	359 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	405 »	3[illegible]6 »	346 75	343 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen.	38 75	38 25	38 75	40 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	39 25	38 75	39 25	40 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	67 50	66 50	66 50	56 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	65 »	64 »	63 25	55 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris.	64 50	63 50	62 75	55 »

la-Rolande à 9 h 13 du soir et arrivant à Paris-Quai d'Orsay à 11 h. 39 du soir, s'arrêtera à la station d'Ascoux les dimanches et jours fériés.

Le train 43+439, partant de Paris-Quai d'Orsay à 6 h. 30 du soir, s'arrêtera, à partir de la veille de l'ouverture de la chasse dans le Loiret, à la station de Villemurlin, le samedi et les veilles de jours fériés.



CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE.

Billets de voyages circulaires en Italie.

La compagnie délivre, toute l'année, à la gare de Paris-P.L.M. et dans les principales gares situées sur les itinéraires, des billets de voyages circulaires à itinéraires fixes, permettant de visiter les parties les plus intéressantes de l'Italie.

La nomenclature complète de ces voyages figure dans le Livret-Guide-horaire P.-L.-M. vendu 0 f. 50 dans toutes les gares du réseau.

Ci-après, à titre d'exemple, l'indication d'un voyage circulaire au départ de Paris :

Itinéraire (81-A 2), Paris, Dijon, Lyon, Tarascon (ou Clermont-Ferrand), Cette, Nîmes, Tarascon (ou Cette, Le Cailar, St-Gilles), Marseille, Vintimille, San-Remo, Gênes, Novi, Alexandrie, Mortara (ou Voghera, Pavie), Milan, Turin, Modane, Culoz, Bourg (ou Lyon), Mâcon, Dijon, Paris.

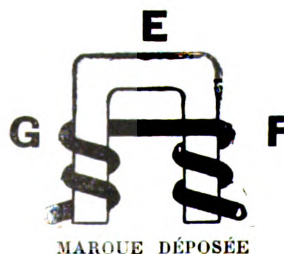
(Ce voyage peut être effectué dans le sens inverse).

Prix : 1re classe : 191 f. 50 — 2e classe : 139 f. 85.

Validité : 60 jours. Arrêts facultatifs sur tout le parcours.



Pots à colle électriques.



MARQUE DÉPOSÉE

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85 ; 2e classe, 46 fr. 85 ; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin ; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir ; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré* de son réseau pour 1910 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

Compagnie des tramways de Nice et du littoral.

Société anonyme française.

Siège social à Paris, rue de Londres, n° 12.

(Statuts contenus en un acte reçu par Me Dufour, notaire à Paris, le 12 octobre 1895).

Cette société a pour objet : l'exploitation des tramways de Nice concédée par décret du 9 septembre 1875 et dont l'apport lui a été fait lors de sa constitution; l'obtention, la reprise, la construction et l'exploitation, soit pour son compte, soit pour compte de tiers et comme locataire de toutes autres concessions de chemins de fer et tramways dans le département des Alpes-Maritimes et autres départements voisins, notamment des tramways de Nice à Cannes, de Nice à Monaco et Menton et de Nice à Contes avec embranchement au port de Nice; l'établissement et l'exploitation de tous moyens de transport en correspondance avec les lignes que la société exploitera ou toutes participations, prises d'intérêts ou subventions à des

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

entreprises de cette nature. Et, généralement, toutes opérations industrielles, commerciales et financières se rapportant aux objets ci-dessus.

La durée de la société est de quatre-vingt-dix ans.

Le capital social est fixé à 15 000 000 de francs représenté par 30 000 actions de 500 francs chacune, entièrement libérées.

La société nouvelle des tramways de Nice a apporté à la société lors de sa constitution : 1° la concession d'un réseau de tramways sur diverses voies publiques de la ville de Nice ; 2° les lignes desdits tramways, établies conformément à deux décrets des 9 septembre 1875 et 4 septembre 1879 et aux plans et cahiers des charges y annexés, les travaux de toute nature exécutés pour l'établissement de ces lignes ; 3° le matériel ; 4° le cautionnement de 50 000 francs déposé le 12 juillet 1880 à la caisse des dépôts et consignations à Paris ; 5° les immeubles affectés à l'exploitation dont il s'agit qui consistaient en : 1° deux propriétés sises à Nice, chemin de Saint-Barthélemy, à usage de dépôts, l'une d'une superficie de 24 ares 17 centiares, l'autre de 10 ares 50 centiares avec bâtiment de bureaux, magasins, écuries, remises, hangars, ateliers, bassins, installations d'eau et de gaz ; 2° et les constructions établies sur un terrain situé aussi à Nice, rue Meyerbeer, d'une superficie de 2550 mètres environ, lesdites constructions à enlever en fin de jouissance.

Il a été attribué en rémunération de ces apports, 4000 actions de 500 francs chacune entièrement libérées.

Les administrateurs reçoivent des jetons de présence dont l'importance est fixée par l'assemblée générale.

Ils ont droit en outre à une part des bénéfices ci-après indiqués.

Sur les bénéfices nets il est prélevé : 1° 5 0/0 pour la réserve

SIEMENS SIEMENS

Ce que le Filament métallique
est pour la Lampe à incandescence

Les Charbons Siemens

le sont pour l'Arc électrique
Grande économie de courant, Lumière blanche et fixe.

RICHARD HELLER
CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN

SEUL CONCESSIONNAIRE *pour la France et les Colonies de* **SIEMENS FRÈRES & Cie.**
18-20, CITÉ TRÉVISE, PARIS. TÉLÉPH. 160-58.
Demander la Marque Siemens chez tous les Électriciens.

SIEMENS SIEMENS

COMPAGNIE GÉNÉRALE

d'Électricité de Creil

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE **3.800.000** FRANCS

SEULE CONCESSIONNAIRE POUR LA FRANCE ET LES COLONIES FRANÇAISES
des Brevets et Procédés ***SIEMENS SCHUCKERT***

Siège social à Paris : 59, rue Saint-Lazare

USINES A CREIL (OISE)

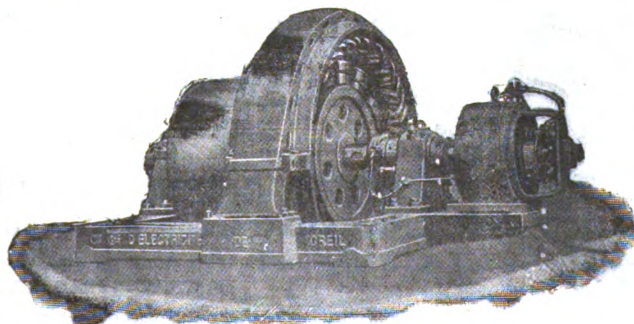
Matériel à courant continu et alternatif mono et polyphasé de toutes puissances

TRANSPORT D'ÉNERGIE

STATIONS CENTRALES

TRACTION ÉLECTRIQUE

APPAREILS DE LEVAGE



LAMPES A ARC

VENTILATEURS

COMPTEURS

APPAREILS DE MESURE

légale; 2° une somme de 10 000 francs destinée à un fonds d'amortissement du capital-actions auquel est aussi versé chaque année le montant du premier dividende qu'auraient touché les actions amorties si elles n'avaient pas reçu de remboursement; 3° la somme nécessaire pour fournir aux actions 5 0/0 des sommes dont elles sont libérées et non amorties Après ces prélèvements, il est attribué au conseil d'administration 5 0/0 du reliquat.

Chaque année, dans le courant du mois d'avril au plus tard, il est tenu une assemblée générale. La réunion a lieu au siège social ou dans tout autre local déterminé par le conseil d'administration à Paris ou dans les Alpes-Maritimes. L'assemblée peut, en outre, être convoquée extraordinairement soit par le conseil d'administration, soit, en cas d'urgence, par le ou les commissaires dans les cas prévus par la loi et les statuts. Les convocations sont faites par un avis inséré vingt jours au moins avant la réunion, dans un des journaux d'annonces légales au siège social.

Obligations émises par la société, actuellement en circulation : 29 388 obligations de 500 francs 4 0/0, déduction faite des 65 obligations amorties les 1er janvier et 1er juillet 1910.

Aux termes d'une délibération prise le 17 mars 1910, le conseil d'administration de la compagnie des tramways de Nice et du littoral a décidé de procéder à l'émission de 5 000 obligations de 500 francs 4 0/0, remboursables par tirages semestriels, les 15 juin et 15 décembre, le premier tirage devant être effectué le 15 juin 1911 et le dernier le 15 juin 1968, la compagnie s'étant réservé la faculté de rembourser après un préavis de six mois, mais pas avant le 1er janvier 1915, tout ou partie dudit emprunt.

Le président du Conseil d'administration,
FOIRET,
12, rue de Londres, Paris.

Bilan au 31 décembre 1909.

Actif.

Dépenses d'établissement (retour aux autorités concédantes) :	
Réseau de Nice et du littoral	18 948 732 »
Réseau de Nice-Cimiez	1 265 561 51
Réseau départemental	233 000 »
Dépenses d'établissement (propriété de la compagnie) :	
Réseau de Nice et du littoral	8 007 184 20
Réseau départemental	427 170 »
Réseau de Monaco	1 210 546 60
Caisse et banquiers	63 834 80
Portefeuille	105 532 45
Débiteurs divers :	
Comptes divers	74 548 85
Travaux pour le compte du département	43 856 38
Approvisionnements :	
Magasins de l'exploitation	832 045 1
Magasins de la construction	167 458 81
Comptes d'ordre	55 462 25
Frais d'émission et prime de remboursement des obligations	1 981 645 »
Total de l'actif	33 416 577 95

Passif.

Capital : 30 000 actions de 500 fr.		15 000 000 »
Obligations : 30 000 obligations de 500 fr.	15 000 000 »	

A déduire : 484 obligations amorties	242 000 »	
	14 758 000 »	14 758 000 »
Réserves et amortissements :		
Réserve légale		188 915 38
Fonds d'amortissement du capital		136 224 98
Provision pour dépréciation, amortissements, renouvellements et accidents		471 531 45
Amortissement par remboursement des obligations		211 145 »
Comptes divers :		
Dépôts divers		42 480 20
Créanciers divers		1 889 892 47
Coupons et obligations restant à payer ou à rembourser		285 157 15
Tramways départementaux :		
Compte de réserve		5 394 57
Profits et pertes		427 836 75
Total du passif		33 416 577 95

Pour copie certifiée conforme :

Le président du Conseil d'administration,
FOIRET.
12, rue de Londres, Paris.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Avis aux chasseurs.

1° Ligne de Paris Orléans-Vierzon.

Jusqu'à la fermeture de la chasse, un train express partira chaque jour de Paris-Quai d'Orsay à 7 h. 12 du soir pour arriver à Vierzon à 10 h. 28 et desservira La Ferté Saint-Aubin, La Motte-Beuvron, Nouan, Salbris et Theillay.

Le samedi, à partir de la veille de l'ouverture de la chasse, ce train s'arrêtera à toutes les stations comprises entre Orléans et Vierzon et comportera un wagon-restaurant.

En outre, les samedis et veilles de fêtes, il correspondra à Salbris, avec un nouveau train partant de cette gare à 10 h. 1/2 du soir pour Pierrefitte-sur-Sauldre et desservant les Loges et Souesmes.

2° Ligne de Paris-Etampes-Beaune-la-Rolande et Bourges.

Pendant la durée de la chasse, le train 306, partant de Beaune-la-Rolande à 9 h. 13 du soir et arrivant à Paris-Quai d'Orsay à 11 h. 39 du soir, s'arrêtera à la station d'Ascoux les dimanches et jours fériés.

Le train 43+439, partant de Paris-Quai d'Orsay à 6 h. 30 du soir, s'arrêtera, à partir de la veille de l'ouverture de la chasse dans le Loiret, à la station de Villemurlin, le samedi et les veilles de jours fériés.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE.

Billets de voyages circulaires en Italie.

La compagnie délivre, toute l'année, à la gare de Paris-P.L.M. et dans les principales gares situées sur les itinéraires, des billets de voyages circulaires à itinéraires fixes, permettant de visiter les parties les plus intéressantes de l'Italie.

La nomenclature complète de ces voyages figure dans le Livret-Guide-horaire P.-L.-M. vendu 0 f. 50 dans toutes les gares du réseau.

Ci-après, à titre d'exemple, l'indication d'un voyage circulaire au départ de Paris :

Itinéraire (81-A 2), Paris, Dijon, Lyon, Tarascon (ou Clermont-Ferrand), Cette, Nîmes, Tarascon (ou Cette, Le Cailar, St-Gilles), Marseille, Vintimille, San-Remo, Gênes, Novi, Alexandrie, Mortara (ou Voghera, Pavie), Milan, Turin, Modane, Culoz, Bourg (ou Lyon), Mâcon, Dijon, Paris.

(Ce voyage peut être effectué dans le sens inverse).

Prix : 1re classe : 191 f. 50 — 2e classe : 139 f. 85.

Validité : 60 jours. Arrêts facultatifs sur tout le parcours.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

L'automne aux Pyrénées et sur la côte basque.

(*Golfe de Gascogne et Roussillon*).

Pau, Biarritz, Arcachon, Dax, Salies-de-Béarn, Vernet les-Bains, Amélie-les-Bains, Banyuls-sur-Mer, etc.

Billets d'aller et retour individuels pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les gares du réseau, valables 33 jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour de famille pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les stations du réseau sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 0/0 suivant le nombre de personnes, validité 33 jours avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec 3 itinéraires différents *vid* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Dax, Bayonne (Biarritz), Pau, Lourdes, Luchon, etc., validité 30 jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er et 3e itinéraires : 1re classe, 164 fr. 50 ; 2e classe, 123 francs. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, 163 fr. 50; 2e classe, 122 fr. 50.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Excursion en Touraine.

Billets d'excursion à prix réduits, valables quinze jours, délivrés toute l'année, par les gares du réseau de l'Etat (lignes du

Sud-Ouest), et pouvant être prolongés de deux fois quinze jours, moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

1re classe : 26 fr.; 2e classe : 20 fr.; 3e classe : 13 fr.

Itinéraire : Saumur, Montreuil-Bellay, Thouars, Loudun, Chinon, Azay-le-Rideau, Tours, Châteaurenault, Montoire-sur-le-Loir, Vendôme, Blois, Pont-de-Braye, Saumur.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Billets spéciaux de parcours complémentaires pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion comportant 40 0/0 de réduction sur le prix des billets simples.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ, trois jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à deux heures pour les billets demandés à Paris-Montparnasse et à Paris-Saint-Lazare.

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85; 2e classe, 46 fr. 85; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

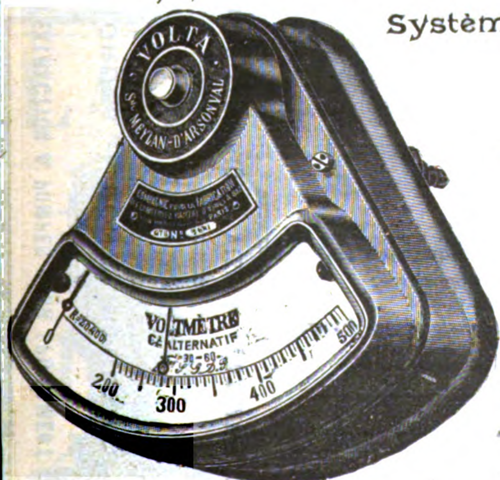
Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré* de son réseau pour 1910 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé *franco* à domicile contre l'envo préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de



cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Billets directs simples de Paris à Royat et à Vichy.

La voie la plus courte et la plus rapide pour se rendre de Paris à Royat est la voie Nevers-Clermont-Ferrand.

De Paris à Royat : 1re cl., 47 fr. 70; 2e cl., 32 fr. 20, 3e cl., 21 fr. — De Paris à Vichy : 1re cl. 40 fr. 90; 2e cl., 27 fr. 60; 3e cl., 18 fr.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et l'Italie (par le Mont-Cenis)

ALLER : (Départ de Paris) 2 h. 10 soir. — V-L ; L-S ; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Turin ; A 10 h. 20 du soir. — V-L L-S; 1re et 2e classe à couloir jusqu'à Rome ; 1re et 2e classe à couloir Calais-Turin.

RETOUR : (départ de Rome) 8 h. 40 soir, V-L, 1re et 2e classe à couloir depuis Turin. A 8 heures matin, V-L ; L-S, 1re et 2e classes à couloir depuis Rome; V-R depuis Dijon 1re et 2e classes à couloir, Turin-Bologne. A 3 h. 30 soir, 1re et 2e classe à couloir Turin-Paris.

Pour plus amples renseignements consulter le **Livret Guide Horaire P.-L.-M.**, vendu 0,50 dans toutes les gares du réseau.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	8 octobre	1er octobre	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	147 50	145 »	150 50	154 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	148 50	146 »	151 75	155 25
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	154 »	151 75	156 75	161 50
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	154 »	151 75	156 75	161 50
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	154 »	151 75	156 75	162 25
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	147 »	144 25	146 »	150 »
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	425 »	418 »	373 50	370 »
Etain Billiton, liv. Havre	421 »	414 50	368 »	358 »
Etain détroits, liv. Havre	422 »	415 »	368 »	359 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	405 »	3[illegible]6 »	346 75	343 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	38 75	38 25	38 75	40 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	39 25	38 75	39 25	40 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	67 50	66 50	66 50	56 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	65 »	64 »	63 25	55 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	64 50	63 50	62 75	55 »

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Trains de chasseurs.

Train express entre Paris et Gien, 1re classe, wagon-restaurant, circulant: les samedis et veilles de fêtes, de Paris à Gien, à dater du 10 septembre ; les dimanches et fêtes, de Gien à Paris, à dater du 11 septembre.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

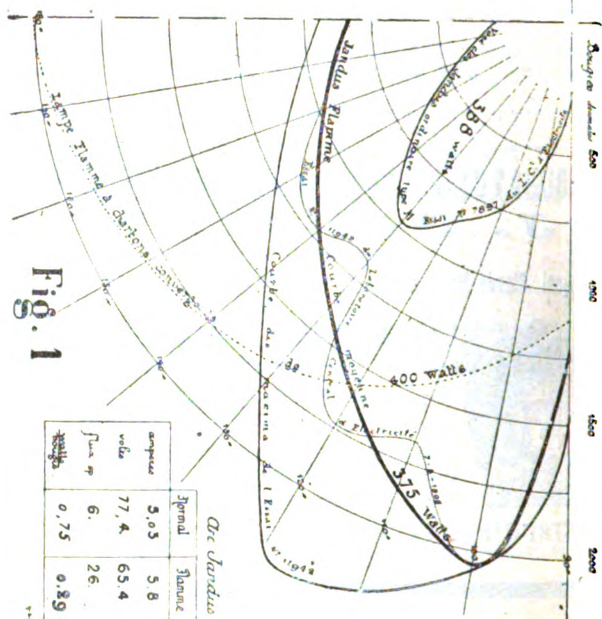
L'Orient et l'Egypte (viâ Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à a gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Messageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour valables 120 jours, 1re et 2e classes délivrés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des Cies des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à Marseille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).


Fig. 1
Arc Jandus
Normal
Flamme
ampères 5,05 5.8
volts 77,4 65.4
0,75 0.89
400 watts
375 watts

Gazette de l'Électricien

Informations.

Emission d'obligations.

Le carbone.

(Ancienne Maison Lacombe et Cie.)

Société anonyme française.
Siège social à Levallois-Perret (Seine), rue de Lorraine, n° 33.
(Statuts déposés à Me Delorme, notaire à Paris, le 25 mai 1892.)

Cette société a pour objet la fabrication et la vente des charbons pour l'électricité, des charbons et tous autres produits agglomérés, l'exploitation des applications de ces produits ainsi que la fabrication, la vente et l'exploitation de tous produits analogues; l'exploitation industrielle et commerciale de tous procédés se rattachant à l'industrie électrique, la fabrication et la vente de tous produits trouvant leur application dans ladite industrie; la concession de tous brevets ou licences appartenant à la société, ainsi que l'achat de tous brevets et la prise de toutes licences pouvant lui être utiles.

La durée de la société est de trente ans à partir du 15 juin 1892

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Le capital social est fixé actuellement à 1.400.000 fr. divisé en 1800 actions de 500 francs chacune, entièrement libérées.

La société « Lacombe et Cie » en liquidation a apporté à la société lors de sa constitution : 1° une usine sise à Levallois-Perret (Seine), rue de Lorraine, n° 33 ; 2° le fonds de commerce exploité dans cette usine, avec tous ses accessoires et les baux en faisant partie, ainsi que la promesse de vente de deux portions de terrains situées à Levallois-Perret, rue de Lorraine et rue d'Alsace, l'une de 5430m,06 et l'autre de 3901m, 93 ; 3° divers brevets français et étrangers, marque de fabrique et modèles.

En rémunération de ces apports il a été attribué à ladite société « Lacombe et Cie » en liquidation, 250 actions de 500 francs chacune, entièrement libérées de la société.

L'apport susénoncé a en outre été fait à la charge par la société « le Carbone », de reprendre les matières premières et marchandises fabriquées ou en cours de fabrication existant dans l'usine de Levallois-Perret et dans tous dépôts d'après l'inventaire dressé contradictoirement par le représentant de la société « Lacombe et Cie » et celui de la société « le Carbone ».

Les administratenrs ont droit à des jetons de présence dont l'importance est fixée par l'assemblée générale. Ils ont droit, en outre, à la part des bénéfices sociaux ci-après indiqués.

Sur les bénéfices nets, il est prélevé dans l'ordre suivant :

1° 5 0/0 pour constituer le fonds de réserve prescrit par la loi ; 2° 33,33 0/0 des bénéfices mis à la disposition du conseil d'administration pour être répartis par lui, en tout ou en partie, à l'administrateur délégué, aux directeurs, ingénieurs, agents, employés ou ouvriers de la société ; 3° la somme nécessaire pour payer aux actionnaires à titre de premier dividende 5 0/0 des sommes dont leurs actions sont libérées et non amorties ; sur

le surplus des bénéfices, l'assemblée générale peut attribuer au conseil d'administration 5 0/0 de ce surplus; le solde est réparti aux actionnaires à titre de complément de dividende.

Toutefois, l'assemblée générale a le droit de décider le prélèvement sur ce solde de bénéfices d'une somme destinée à la création d'un fonds de prévoyance ou de réserve extraordinaire.

L'année sociale commence le 1er mai et finit le 30 avril.

L'assemblée se réunit chaque année dans les trois mois qui suivent la clôture de l'exercice, soit à Levallois-Perret, soit à Paris, au lieu indiqué dans l'avis de convocation. En outre, elle se réunit extraordinairement toutes les fois que, soit le conseil d'administration, soit le ou les commissaires en reconnaissent l'utilité. Les convocations sont annoncées par un avis inséré quinze jours ou moins avant l'époque de la réunion, dans un journal désigné pour les annonces légales et se publiant à Paris. Ce délai peut être réduit à dix jours dans le cas d'une seconde convocation.

Aux termes d'une délibération prise le 28 juin 1910, l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires a décidé la distribution d'une somme de 1.400.000 francs sur les fonds de réserve extraordinaire de la société et décidé, en outre, que le capital de la société serait augmenté de 1.400.000 francs par l'émission au pair de 2800 actions de 500 francs chacune, payables un quart en souscrivant et les trois autres quarts aux époques et dans les proportions qui seraient fixées par le conseil d'administration, avec stipulation toutefois que ceux des propriétaires d'actions antérieurement émises qui useraient du droit de préférence à eux réservé pourraient se libérer des trois quarts restant à verser sur les actions par eux souscrites, par voie de compensation avec somme égale revenant à chacun d'eux, pour sa part dans la somme de 1.400.000 francs dont la distribution sur les fonds de réserve extraordinaire a été décidée, comme il est dit plus haut, par cette même assemblée.

Le président du Conseil d'administration,
W. BLUMENTHAL.
Rue de Lorraine, n° 33, Levallois-Perret.

BILAN AU 30 AVRIL 1910

Actif.

Compte apports	250 000 »
Caisse	5 173 40
Marchandises	879 550 25
Effets à recevoir	45 239 25
Matériel nouveau	300 059 10
Constructions nouvelles	1 »
Loyer payé d'avance	16 307 85
Immeubles à Notre-Dame de Briançon	9 546 60
Usine à Notre-Dame de Briançon	1 »

Usine à Francfort-sur-Mein........	m. 33 377 87	41 722 30
Brevets en vigueur..............................		250 000 »
Compte de titres..............................		813 782 35
Mutualité industrielle, Paris « Parts de cautionnements »..............................		25 000 »
Débiteurs étrangers..............................		456 647 69
Débiteurs français..............................		162 273 52
Débiteurs anglais....... ..	liv. st. 5 055 13 11	127 646 35
Débiteurs américains.........	doll. 38 608 39	193 041 95
Claude Lafontaine, Prévost et Cie, Paris..............		14 493 95
Georges de Fonclare, Moutiers..................		2 827 35
Mutualité industrielle, Paris « Compte dépôt »....		1 947 90
Dépôts et cautionnements..............................		10 525 »
Société commerciale carbure de calcium, Paris...		1 935 45
Crédit lyonnais, Levallois..............................		218 212 93
Comptoir national d'escompte, Levallois..........		151 203 70
Poste Levallois « Téléphone avec banlieue »......		65 35
Avances aux employés..............................		2 600 »
Banque de France..............................		2 799 27
Mutualité industrielle « Avances aux ouvriers blessés »..............................		767 60
Provisions de voyages..............................		500 »
Lehideux et Cie, Paris..............................		82 812 »
G. Dumy, Paris..............................		1 654 55
Avances sur expéditions..............................		600 »
Société française de reports et dépôts, Paris.....		431 200 45
Succursale Londres..........	liv. st. 1 477 1 9	37 464 55
Heinrich Cahn et Ce, Francfort-sur-Mein « Compte courant »......................	M. 86 042 39	107 947 18
Deutsche Banck, Berlin...........	M. 48 253 29	58 998 08
Succursale Berlin..................	M. 2 641 59	3 257 43
Heinrich Cahn et Ce, Francfort-sur-Mein « Compte dépôt »..............	M. 100 000 »	123 000 »
Succursale New-York « Compte installation ».....................	doll. 419 75	2 166 25
Graphitation Electrodes « Compte à demi ».......		1 »
Succ. Francfort « Compte nouveau ».	M. 31 791 47	39 739 35
Succursale Notre-Dame de Briançon « Compte nouveau »..............................		24 841 35
	Total.....	4 897 553 71

Passif.

Capital..............................	1 400 000 »
Effets à payer..............................	15 172 40
Réserve pour reconstitution d'usine........	250 000 »

Réserve légale	280 000 »
Réserve extraordinaire	1 748 246 46
Réserve brevets	250 000 »
Créditeurs divers « Fournisseurs et gratifications d'inventaire »	167 144 85
Actionnaires	283 250 »
Participation au conseil et intéressés	400 111 95
Réserve pour augmentation de capital	100 900 »
Oppositions contre ouvriers	2 493 70
Compagnie française Charbons pour l'électricité, Nanterre	670 75
W.-J. Jeandron, New-York Compte avance sans frais . . . doll. 51 26	463 60
Total	4 897 553 71

Pour copie certifiée conforme :

Le président du conseil d'administration,

W. Blumenthal,

rue de Lorraine, n° 33, Levallois-Perret

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

L'automne aux Pyrénées et sur la côte basque.

(*Golfe de Gascogne et Roussillon*).

Pau, Biarritz, Arcachon, Dax, Salies-de-Béarn, Vernet-les-Bains, Amélie-les-Bains, Banyuls-sur-Mer, etc.

Billets d'aller et retour individuels pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les gares du réseau, valables 33 jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour de famille pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les stations du réseau sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 0/0 suivant le nombre de personnes, validité 33 jours avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec 3 itinéraires différents *via* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Dax, Bayonne (Biarritz), Pau, Lourdes, Luchon, etc., validité 30 jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er et 3e itinéraires : 1re classe, 164 fr. 50 ; 2e classe, 123 francs. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, 163 fr. 50; 2e classe, 122 fr. 50.

CHEMINS DE FER PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

L'Hiver à la Côte d'Azur.

Billets d'aller et retour collectifs, 2e et 3e classes, valables jusqu'au 15 mai 1911, délivrés, du 1er octobre au 15 novembre, aux familles d'au moins trois personnes par les gares P.-L.-M. pour Cassis et toutes gares P.-L.-M. situées au-delà vers Menton. Parcours simple minimum : 400 kilomètres. (Le coupon d'aller n'est valable que du 1er octobre au 15 novembre 1910.)

Prix : les deux premières personnes paient le plein tarif, la troisième personne bénéficie d'une réduction de 50 0/0, la quatrième personne et chacune des suivantes d'une réduction de 75 0/0.

Arrêts facultatifs.

Demander les billets quatre jours à l'avance à la gare de départ.

Des trains rapides et de luxe, composés de confortables voitures à bogies, desservent, pendant l'hiver, les stations du littoral.

Nota. — Il est également délivré, dans les mêmes conditions, des billets d'aller et retour de toutes gares P.-L.-M. aux stations

hivernales des chemins de fer du Sud de la France (San Salvadour, Le Lavandou, Cavalaire, St-Tropez, etc.).

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et l'Italie (par le Mont-Cenis).

Aller (départ de Paris) 2 h. 10 s. V.-L.; L.-S.; 1re et 2e cl. à couloir pour Rome; 2e cl. Paris-Turin. — 10 h. 20 s. V.-L.; L.-S.; 1re et 2e cl. à couloir jusqu'à Rome; 1re et 2e cl. à couloir Calais-Turin.

Retour (départ de Rome) 11 h. 45 s. V.-L.; 1re cl. Rome-Paris; 2e cl. à couloir depuis Turin. — 8 h. m. V.-L.; L.-S.; 1re et 2e cl. à couloir depuis Rome. V.-R. depuis Dijon; 1re et 2e cl. à couloir Turin-Bologne. — 3 h. 30 s. 1re et 2e cl. à couloir Rome-Paris. V.-R. Dijon-Paris.

Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M., vendu 0 fr. 50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris, Béziers, le Midi de la France et l'Espagne, viâ Tarascon, Cette.

Rapide, 1re cl., L.-S. Voiture directe entre Paris et Port-Bou.

Aller : Départ de Paris : 9 h. 15 m. (1re, 2e cl.). — 2 h. 25 s. (1re, 2e cl.). — 7 h. 25 s. (1re, 2e, 3e cl.). — 9 h. 20 s. (1re cl.).

Retour : Départ de Barcelone 9 h. 40 m. (1re cl.); 6 h. 46 s (1re, 2e et 3e cl.). — Départ de Cerbère 2 h. 7 s. (1re, 2e et 3e cl.); 11 h. 9 s. (1re, 2e et 3e cl.).

Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. vendu 0 fr. 50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Excursion en Touraine.

Billets d'excursion à prix réduits, valables quinze jours, délivrés toute l'année, par les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest), et pouvant être prolongés de deux fois quinze jours, moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

1re classe : 26 fr.; 2e classe : 20 fr.; 3e classe : 13 fr.

Itinéraire : Saumur, Montreuil-Bellay, Thouars, Loudun, Chinon, Azay-le-Rideau, Tours, Châteaurenault, Montoire-sur-le-Loir, Vendôme, Blois, Pont-de-Braye, Saumur.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Billets spéciaux de parcours complémentaires pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion comportant 40 0/0 de réduction sur le prix des billets simples.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ, trois jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à deux heures pour les billets demandés à Paris-Montparnasse et à Paris-Saint-Lazare.

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85; 2e classe, 46 fr. 85; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Avis aux chasseurs.

1° Ligne de Paris-Orléans-Vierzon.

Jusqu'à la fermeture de la chasse, un train express partira chaque jour de Paris-Quai d'Orsay à 7 h. 12 du soir pour arriver à Vierzon à 10 h. 28 et desservira La Ferté Saint-Aubin, La Motte-Beuvron, Nouan, Salbris et Theillay.

Le samedi, à partir de la veille de l'ouverture de la chasse, ce train s'arrêtera à toutes les stations comprises entre Orléans et Vierzon et comportera un wagon-restaurant.

En outre, les samedis et veilles de fêtes, il correspondra à Salbris, avec un nouveau train partant de cette gare à 10 h. 1/2 du soir pour Pierrefitte-sur-Sauldre et desservant les Loges et Souesmes.

2° Ligne de Paris-Etampes-Beaune-la-Rolande et Bourges.

Pendant la durée de la chasse, le train 306, partant de Beaune-la-Rolande à 9 h. 13 du soir et arrivant à Paris-Quai d'Orsay à 11 h. 39 du soir, s'arrêtera à la station d'Ascoux les dimanches et jours fériés.

Le train 43+439, partant de Paris-Quai d'Orsay à 6 h. 30 du soir, s'arrêtera, à partir de la veille de l'ouverture de la chasse dans le Loiret, à la station de Villemurlin, le samedi et les veilles de jours fériés.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Egypte (viâ Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à a gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Messageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour valables 120 jours, 1re et 2e classes délivrés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des Cies des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à Marseille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composés de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train » Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré* de son réseau pour 1910 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé *franco* à domicile contre l'envo préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Trains de chasseurs.

Train express entre Paris et Gien, 1re classe, wagon-restaurant, circulant : les samedis et veilles de fêtes, de Paris à Gien, à dater du 10 septembre ; les dimanches et fêtes, de Gien à Paris, à dater du 11 septembre.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE.

Billets de voyages circulaires en Italie.

La compagnie délivre, toute l'année, à la gare de Paris-P.L.M. et dans les principales gares situées sur les itinéraires, des billets de voyages circulaires à itinéraires fixes, permettant de visiter les parties les plus intéressantes de l'Italie.

La nomenclature complète de ces voyages figure dans le Livret-Guide-horaire P.-L.-M. vendu 0 f. 50 dans toutes les gares du réseau.

Ci-après, à titre d'exemple, l'indication d'un voyage circulaire au départ de Paris :

Itinéraire (81-A 2), Paris, Dijon, Lyon, Tarascon (ou Clermont-Ferrand), Cette, Nîmes, Tarascon (ou Cette, Le Cailar, St-Gilles), Marseille, Vintimille, San-Remo, Gênes, Novi, Alexandrie, Mortara (ou Voghera, Pavie), Milan, Turin, Modane, Culoz, Bourg (ou Lyon), Mâcon, Dijon, Paris.

(Ce voyage peut être effectué dans le sens inverse).

Prix : 1re classe : 191 f. 50 — 2e classe : 139 f. 85.

Validité : 60 jours. Arrêts facultatifs sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Améliorations apportées au service des trains à partir du 1er juillet 1910.

Nous attirons l'attention sur les importantes améliorations apportées par les chemins de fer de l'Etat dans leur service de trains à partir du 1er juillet :

Ligne de Paris au Havre et à Dieppe.

Un nouveau train express à trois classes de Paris au Havre et à Dieppe, départ de Paris à 7 h. 5 matin, arrivée au Havre à 10 h. 41 et à Dieppe à 10 h. 29 matin.

Un nouveau train balnéaire bi-hebdomadaire (mercredis et samedis) 1re, 2e et 3e classe, pour Saint-Valéry-en-Caux, Cany, Fécamp et Etretat, départ de Paris à 3 h. 30 soir, arrivée à destination entre 6 et 7 h. soir.

Le retour de ce train a lieu les jeudis et lundis, départ entre 8 et 9 heures du matin, arrivée à Paris à 11 h. 47 matin.

Le train express de Paris au Havre, partant de Paris à 7 h. 47 soi, devient rapide, 1re, 2e et 3e classes, sans arrêt de Paris à Rouen et arrive au Havre à 11 heures soir, réalisant ainsi un gain de 56 minutes sur la durée du trajet.

Un nouveau train express partant de Paris à 7 h. 55 soir et arrivant au Havre à minuit 33 assure dans une large mesure le service des 3e classes.

Le train express du Havre à Paris, partant du Havre à 6 h. 5 matin, devient rapide de Rouen à Paris où il arrive à 9 h. 50 au lieu de 6 h. 42 et fait le service des 3e classes.

Un nouveau train express partant de Rouen à 8 h. 8 matin et arrivant à Paris à 10 h. 33 est largement ouvert au service des 2e classe

Un train rapide entre le Havre et Paris, partant du Havre à 4 h. 9 soir et arrivant à Paris à 7 h. 30 soir prend les voyageurs de 2e classe et donne la correspondance à Rouen à un nouveau train partant de Dieppe à 4 h. 20 soir.

La plupart des trains express de la ligne de Paris au Havre sont aussi accessibles aux voyageurs de 3e classe, dans les conditions les plus étendues.

Ligne de Paris à Dieppe par Pontoise.

Accélération de la marche des 4 trains express circulant sur cette ligne. La durée du trajet est réduite de 26 minutes pour chacun d'eux.

Train express d'Orleans à Rouen et retour.

Création d'un train express d'Orléans à Rouen et retour avec correspondance de ou pour Dieppe et le Havre.

Aller. — Départ d'Orléans à 6 h. 5 matin, arrivée à Rouen R. D. à 10 h. 30 matin.

Retour. — Départ de Rouen R. D. à 5 h. 54 soir, arrivée à Orléans à 10 h. 4 soir.

Ligne de Paris à Cherbourg.

Accélération de la marche du train express Paris Caen, partant de Paris à 3 h. 50 soir et prolongement de ce train, en été, jusqu'à Cherbourg. Réduction de 26 minutes dans la durée du trajet de Paris à Caen et arrivée à Cherbourg à 9 h. 50 soir.

Les trains express n°s 454, 318 et 322, de Cherbourg à Paris, assurent le service des 3e classes, dans des conditions plus étendues que précédemment, et le train n° 338, à titre d'innovation.

De même les trains express n° 375, Paris-Caen et 315, Paris-Cherbourg, deviennent accessibles au service des 3e classe.

Relations Rennes-Nantes-Bordeaux.

Organisation de relations directes de Nantes à Rennes et retour dans les deux sens, permettant de partir dès le matin de l'une ou l'autre ville et de rentrer à la fin de la journée.

L'intérêt que présentent ces trains s'augmente du fait qu'ils sont combinés à Nantes avec des trains express de la direction de

Bordeaux et établissent ainsi des relations directes entre Bordeaux, Rochefort, la Rochelle et Rennes.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Londres, Paris et l'Italie, par le Simplon.

1° Trains express quotidiens.

ALLER : (Départ de Londres), vià Calais, 11 h. matin, 9 h. soir; vià Boulogne, 2 h. 20 soir; vià Dieppe, 10 h. matin, 8 h. 45 soir.

Départ de Paris : 2 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan.

10 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan; 1re et 2e classes à couloir Dieppe-Milan, Paris-Gênes, Calais-Milan.

Nota. — Ce train n'attend pas, en cas de retard, la correspondance de 2 h. 20 de Londres.

8 h. 20 matin. — 1re et 2e classes Paris-Milan; V.-R. Paris-Dôle.

RETOUR : (Départ de Rome), 11 h. 45 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Milan-Dieppe, Milan-Calais.

9 h. matin. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Gênes-Paris, V.-R. Pontarlier-Paris.

Arrivée à Londres, vià Calais, 5 h. 04 soir; vià Boulogne 3 h. 25 soir. — 10 h. 45 soir; vià Dieppe 7 h. soir.

2° Train de luxe "Simplon-Express" quotidien, V-L; V-R.

ALLER : Départ de Londres, 11 h. matin; de Paris, 7 h. 50 soir.

RETOUR : (Départ de Milan), 4 h. 20 soir.

Ce train est prolongé de Milan sur Venise, du 1er septembre au 5 octobre inclus.

Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. vendu 0 fr. 50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Billets directs simples de Paris à Royat et à Vichy.

La voie la plus courte et la plus rapide pour se rendre de Paris à Royat est la voie Nevers-Clermont-Ferrand.

De Paris à Royat : 1re cl., 47 fr. 70; 2e cl., 32 fr. 20; 3e cl., 21 fr. — De Paris à Vichy : 1re cl. 40 fr. 90; 2e cl., 27 fr. 60; 3e cl., 18 fr.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Service direct Paris-Béziers viâ Brioude-Saint-Flour.

Depuis le 1er juin 1910, la Compagnie a rétabli son service rapide et direct Paris-Béziers, par l'itinéraire Brioude-Saint-Flour, qui offre la plus courte distance entre Paris et Béziers.

Ce service est assuré par les express nos 921 et 930 comportant des voitures directes de toutes classes de ou pour Béziers.

Aller : Départ de Paris à 8 h. 15 soir;

Arrivée à Saint-Flour le lendemain à 7 h. 42 matin, et à Béziers à 3 h. 22 soir.

Retour : Départ de Béziers à 9 h. 20 matin et de Saint-Flour à 6 h. 02 soir;

Arrivée à Paris le lendemain à 5 h. 10 matin.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Fête de la Toussaint.

A l'occasion de la fête de la Toussaint, les coupons de retour des billets d'aller et retour délivrés à partir du 27 octobre 1910 seront valables jusqu'aux derniers trains de la journée du 4 novembre, étant entendu que les billets qui auront normalement une validité plus longue conserveront cette validité.

La mesure s'étend aux billets d'aller et retour collectifs délivrés aux familles d'au moins quatre personnes.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

A partir du 3 novembre, la Compagnie mettra en marche, aux jours indiqués ci-après, le train **Côte d'Azur rapide**, de jour, desservant le littoral de la Méditerranée.

Trajet de Paris à Nice en 14 heures.

Ce train, composé de voitures de 1re classe, à couloir (sans supplément), de voitures à lits-salon et d'un restaurant, aura l'horaire suivant :

Aller : Départ de Paris : 9 h. matin. Arrivée à Nice : 10 h. 58 soir; à Menton : minuit 01.

Du 3 au 30 novembre, les lundis, mercredis, jeudis et samedis.

Du 1er au 31 décembre, tous les jours, sauf le dimanche.

Du 1er janvier au 30 avril, tous les jours.

Du 1er au 18 mai, les lundis, mercredis, jeudis et samedis.

Retour : Départ de Menton : 7 h. 05 matin, de Nice : 8 h. 05 matin. Arrivée à Paris : 10 h. 15 soir.

Du 7 au 30 novembre, les lundis, mardis, jeudis et samedis.

Du 1er au 31 décembre, tous les jours sauf le dimanche.

Du 1er janvier au 30 avril, tous les jours.

Du 1er au 20 mai, les lundis, mardis, jeudis et samedis.

Nota. — A l'aller, ce train ne prendra à Paris que les voyageurs pour Marseille et au-delà; au retour, jusqu'à Marseille inclus, que les voyageurs pour Paris.

Nombre de places limité; on pourra les retenir d'avance moyennant une taxe de 2 francs par place.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	8 octobre	1er octobre	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	151 »	149 75	147 75	157 50
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	152 »	150 75	149 »	158 75
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	156 25	155 »	155 50	163 »
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	156 25	155 »	155 50	163 »
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	156 25	155 »	155 50	162 50
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	150 50	149 25	144 »	153 25
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	440 »	430 50	371 75	368 »
Etain Billiton, liv. Havre	435 »	425 »	366 50	357 50
Etain détroits, liv. Havre	440 »	428 »	366 50	357 50
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	420 »	410 »	345 25	340 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	39 50	39 »	38 75	40 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	40 »	39 50	39 25	40 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	68 25	67 50	66 50	56 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	65 75	65 25	63 25	54 75
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	65 25	64 75	62 75	54 75

Gazette de l'Électricien

Association amicale des Ingénieurs Electriciens.

SÉANCE DU 26 JUILLET 1910

La séance est ouverte à 1 h. 30 sous la présidence de M. Eug. Sartiaux.

Sont présents :

MM. Armagnat, Aufière, Augé, Blondin, Cluzeau, Delaux, Desgranges, Espir, Goisot, de Griége, Guérin, Guillaume, Goldschmidt, Isbert, Ilyine-Berline, Lépine, Loppé, Meyer, Nelson-Uhry, Parvillée, Robert, Sartiaux, Schwarberg, Ch. Tournaire.

Sont excusés :

MM. Conrad, Grille, Laurain, Pinat, L. Tournaire, Traizet.

Le procès-verbal de l'Assemblée générale extraordinaire du 28 juin 1910 est adopté sous réserve de la correction du nom du mois sur l'imprimé (lire juin au lieu de mai).

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Sont présentés comme membres titulaires :

MM. Delas (François), Directeur des Etablissements du Hâvre de la Société Westinghouse, rue Sadi-Carnot, Le Hâvre.

Marnet (Henri), ingénieur de la Compagnie des Perles électriques Weissmann, 1, rue Villebois-Mareuil, Paris.

Soulier, secrétaire à la rédaction de l'*Industrie électrique*, 7, rue de la Gare, à Arcueil.

Sont admis comme membres titulaires :

MM. Baignères (Gustave), ingénieur des Arts et Manufactures, ingénieur-adjoint des Services techniques de la Cie des chemins de fer de l'Est, 21, boulevard Flandrin, Paris;

Cornuault (André), ingénieur, secrétaire du Conseil d'administration de la Cie anonyme Continentale pour la fabrication des compteurs, 9, rue Pétrelle, Paris;

Laloy (Jean), enseigne de vaisseau, 65, avenue de Breteuil, Paris;

De Saivre (Maurice), directeur commercial de la Société Alioth, 14, rue Sédillot, Paris.

M. le Président a le plaisir de faire part de la nomination de M. Pinat, comme chevalier de la Légion d'honneur, à l'occasion de l'Exposition de Londres. Notre sympathique collègue s'est montré en toutes circonstances très dévoué à l'Association et M. Sartiaux adresse, au nom de tous, ses plus vives félicitations.

M. le Président fait savoir que les opérations des jurys de classe de l'Exposition de Bruxelles auront lieu du 5 au 7 août.

M. le Président annonce qu'il sera organisé cette année, comme l'an dernier, des déjeuners les mardi 30 août et 27 septembre. Comme on sera en période de vacances, ces réunions ne comporteront pas de séance.

A la demande de beaucoup de nos collègues, des convocations spéciales seront adressées quelques jours à l'avance.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 1 h. 40.

DEMANDES D'EMPLOIS

H. C. — Ingénieur-conseil recherche une situation dans l'industrie électrique : partie technique ou commerciale.

A. F. — Ingénieur-électricien, 14 ans de pratique, cherche situation dans installations électriques.

J. S. — Ingénieur, diplômé, Ecole supérieure d'électricité, cherche situation dans exploitation électrique.

M. M. — Licencié ès sciences physiques, ancien élève Ecole d'électricité Grenoble, 24 ans, parlant allemand, demande emploi dans maison de construction matériel électrique ou hydr.

C. F. — Ancien élève Ecole pratique, cherche situation dans industrie électrique.

G. R. — Bachelier ès sciences, diplômé Institut industriel du Nord et de l'Ecole supérieure d'électricité, demande emploi dans industrie électrique.

L. L. — Monteur mécanicien-électricien cherche emploi dans industrie ou construction, apte à conduire personnel d'entretien d'usine ou à faire montage électro-mécanique.

C. E. — Ingénieur E. C. P. demande emploi dans mécanique ou industrie électrique.

A. M. — Ingénieur, ancien élève de l'Ecole pratique d'Electricité, demande emploi dans une usine ou une société comme attaché à un bureau d'essais; irait en province.

K. A. — Ingénieur, ayant appartenu à usines de construction et d'exploitation de voitures automotrices électriques, cherche situation.

G. B. — Ancien quartier-maître mécanicien-électricien, recherche une situation de sous-chef d'usine électrique dans une Compagnie ou une Société, en province.

A.-G. — Ingénieur, ancien élève de l'Ecole pratique d'électricité, demande une situation dans l'industrie électrique.

F. de P. — Ingénieur E. C. P. diplômé de l'Ecole supérieure d'Electricité, recherche une situation dans l'industrie électrique.

P. C. — Ingénieur, élève diplômé Ecole supérieure d'électricité, licencié ès-science, recherche emploi dans industrie électrique, exploitation ou construction, connaît italien et allemand.

E. C. — Ingénieur, élève diplômé Ecole des Arts et Manufactures de Lille et Ecole supérieure d'Electricité, actuellement contremaître dans l'industrie, recherche une situation.

A. A. — Ingénieur sortant de l'Ecole Centrale et de l'Ecole supérieure d'Electricité; occupé pendant plusieurs années dans l'industrie électrique, mécanique et commerciale, recherche une situation, soit comme secrétaire général de société, soit comme administrateur ou agent commercial. Connaît l'anglais et l'allemand.

Informations.

Emission d'obligations.

ARDENNES ÉLECTRIQUES

Société anonyme française. Capital : 350 000 francs.
Siège social à Bogny-sur-Meuse (Ardennes).
Durée : 99 années.

Objet : La société a pour objet l'industrie du gaz et de l'électricité. Conformément à l'article 27 des statuts et à la délibération du conseil d'administration en date du 6 octobre 1910,

la société les « Ardennes électriques » a décidé la création de 1200 obligations d'une valeur nominale de 500 francs. Intérêts annuels de 22 fr. 50 nets des impôts actuels payables par moitié les 1er janvier et 1er juillet de chaque année. Ces obligations seront remboursables par voie de tirages au sort dans le délai de 30 ans à partir de 1916. La société se réserve le droit de rembourser les obligations par anticipation à partir de 1916.

BANQUE RENAULD ET Cie, à Nancy.

***

EST ÉLECTRIQUE

Société anonyme française. Siège social à Paris, 19, rue Louis-le-Grand.

Capital : 1 400 000 francs, porté à 2 000 000 de francs, par l'assemblée générale du 19 septembre 1910.

L'assemblée générale du 30 juin 1910 a décidé la création de 4000 obligations hypothécaires d'une valeur nominale de 500 fr. L'intérêt annuel de 22 fr. 50 net des impôts sera payable par moitié les 1er avril et 1er octobre de chaque année. Leur jouissance partira du 1er octobre 1910. Ces obligations seront remboursables par voie de tirage au sort annuel dans un délai de 40 ans à partir de 1916. La société se réserve le droit de rembourser par anticipation les obligations à partir de 1916. Une société civile a été constituée entre les porteurs d'obligations.

Bilan au 31 décembre 1909.

Actif : Apports, 175 000 francs. Frais de constitution, et de premier établissement 150 585 fr. 21. Usine, réseau, installation, 2 017 286 fr. 30. Approvisionnement 31 629 fr. 87. Débiteurs divers, 67 138 fr. 07.

Passif : Capital, 1 400 000 francs. Créditeurs à terme, 823 430 fr. Créditeurs divers, 218 209 fr. 45.

BANQUE RENAULD ET Cie, à Nancy.

ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DE LA COTE-D'OR

Société anonyme (législation française). Siège social à Dijon, 30, rue de Lonvic.

Capital social 400 000 francs divisé en 800 actions de 500 francs chacune. Sur ces actions, 70 sont complètement libérées et 730 libérées de moitié.

Insertion annexe à celles publiées le 29 mars 1909 et 5 avril 1909, en vue de l'émission de 400 obligations de 500 francs chacune rapportant 5 0/0 nets d'impôts actuels, et remboursables en vingt ans à compter du 1er novembre 1915 par tirage au sort.

Ces obligations sont émises conformément à l'article 25 des statuts et de la délibération du conseil d'administration en date du 5 octobre 1910.

Bilan de la société au 31 décembre 1909.

Actif.

Valeurs immobilisées	35 296 40
Valeurs engagées	7 519 05
Valeurs réalisables	6 601 10
Actionnaires	273 750 »
Valeurs disponibles	44 584 »
Valeurs à amortir	35 157 50
Profits et pertes	4 640 05
Total	407 548 10

Passif.

Comptes créditeurs	7 548 10
Capital-actions	400 000 10
Total	407 548 10

L'administrateur délégué, SARRASIN.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

Brevets d'invention.

417 705. — 7 septembre 1909. — Société de matériel téléphonique (Georges Aboilard et Cie). — Autocommutateurs pour bureaux centraux téléphoniques.

417 754. — 6 juin 1910. — Ketchum. — Dispositif de lubrification pour dynamos.

417 773. — 13 juin 1910. — Société dite : Weston Electrical Instrument Co. — Perfectionnements aux procédés de synchronisation des générateurs de courant alternatif.

417 480. — 4 juillet 1910. — Barrody. — Perfectionnements aux dynamos pour l'éclairage des véhicules et à leur mode d'attaque et de commande.

417 883. — 5 juillet 1910. — Société Aktiengesellschaft Brown Boveri et Co. — Dispositif pour la tension des machines à courant alternatif.

417 912. — 6 juillet 1910. — Société Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Moteur à courant alternatif compensé, excité en série sans enroulement excitateur séparé.

417 919. — 6 juillet 1910. — Société anonyme Westinghouse. — Perfectionnements aux machines électriques.

12 834/390 791. — 14 juin 1910. — Pindter von Pindterhofen. — Câble électrique à isolement d'air.

417 907. — 6 juillet 1910. — Eisenstein. — Eclateur-extincteur.

12 843/410 563. — 30 juin 1910. — Werth. — Dispositif pour la galvanisation électrolytique des tubes, barres, etc., métalliques.

417 738. — 21 mai 1910. — Payvel. — Matériel de décoration et d'illumination par l'électricité.

417 790. — 27 juin 1910. — Regnart. — Perfectionnements dans les lampes électriques à réflecteurs.

417 809. — 2 juillet 1910. — Boisselier. — Lampe à arc avec corps réfractaire incandescent.

417 909. — 6 juillet 1910. — Barrollier. — Dispositif pour isoler la collerette des culots de lampes électriques à incandescence.

417 932. — 4 mai 1910. — Fessenden. — Perfectionnements dans les signaux de télégraphie sans fil.

Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

418 019. — 7 juillet 1910. — Graham et la Société dite Alfred Graham et C°. — Perfectionnements dans les appareils téléphoniques.

418 057. — 8 juillet 1910. — Francis. — Dispositif de signalisation électrique à batterie centrale.

418 058. — 8 juillet 1910. — Goldstein. — Dispositif de signalisation électrique à batterie centrale.

418 186. — 12 juillet 1910. — Société industrielle des téléphones, constructions électriques, caoutchouc, câbles. — Appareil signalant les fissures dans les câbles téléphoniques.

12 875/390 112. — 6 juillet 1910. — Eisenstein. — Dispositif pour la production des charges électriques impulsives pour la télégraphie sans fil.

12 876/390 112. — 6 juillet 1910. — Eisenstein. — Dispositif pour la production de charges électriques impulsives pour la télégraphie sans fil.

12 877/390 112. — 6 juillet 1910. — Eisenstein. — Dispositif pour la production de charges électriques impulsives pour la télégraphie sans fil.

418 011. — 6 juillet 1910. — Swyngedauw. — Carcasse pour dynamos.

418 050. — 8 juillet 1910. — Midgley et Vandervell. — Perfectionnements aux machines dynamo-électriques.

418 075. — 9 juillet 1910. — Société Vernes, Guinet, Sigros et Cie. — Système de commande à distance pour moteurs électriques.

418 106. — 18 septembre 1909. — Ateliers de Constructions électriques du Nord et de l'Est. — Perfectionnements aux moteurs électriques à collecteur.

12 858/404 990. — 18 septembre 1909. — Huard. — Perfectionnements aux machines excitatrices.

12 865/325 400. — 17 juin 1910. — Cie Française pour l'Exploi-

tation des procédés Thomson-Houston. — Perfectionnements aux machines à courant alternatif.

418 065. — 8 juillet 1910. — Simon. — Appareil automatique d'allumage et d'extinction de lampes électriques.

418 073. — 9 juillet 1910. — Johnson et Billington. — Perfectionnements aux compteurs électriques.

418 132. — 11 juillet 1910. — Kallmann. — Fusible de sûreté pour canalisations électriques.

12 881/403 145. — 7 juillet 1910. — Neu. — Procédé d'alimentation des lampes à bas voltage et autres appareils électriques à bas voltage sur un réseau à haut voltage.

417 933. — 4 mai 1910. — Frantzen. — Système d'alimentation des fours électriques.

12 859/409 244. — 6 mai 1910. — Popp. — Four électrique à résistance à grande concentration d'énergie et à marche continue.

417 952. — 8 juin 1910. — Société Lichtwerke G. m. b. H. — Procédé pour faire le vide dans les lampes électriques à incandescence.

418 147. — 11 juillet 1910. — Firme Glasshuttenwerke vormals J. Schreiber et Neffen. — Globe protecteur et décoratif pour ampoules électriques.

418 190. — 13 juillet 1910. — Société Japy frères. — Disjoncteur automatique à réenclenchement empêché.

418 128. — 11 juillet 1910. — Société Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H. — Système de réglage du courant pour trains électriques avec interrupteurs électro-magnétiques dont les bobines sont montées en série et alimentées par le courant de régime avec intercalation d'une résistance auxiliaire.

418 373. — 19 juillet 1910. — Société dite : Allgemeine Electricitats Gesellschaft. — Dispositif de fermeture de circuit pour appareils de signaux électriques.

418 395. — 20 juillet 1910. — O'Hara. — Embouchure sanitaire pour téléphones.

418 418. — 21 juillet 1910. — Mc Clelland de Bingham. — Perfectionnements dans les appareils télégraphiques enregistreurs.

418 234. — 27 juin 1910. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Dispositif pour le réglage de la vitesse des moteurs asynchrones.

418 250. — 9 juillet 1910. — Société Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H. — Procédé pour le changement de marche des moteurs à courant alternatif excités en série.

418 291. — 15 juillet 1910 — Milch. — Procédé et dispositif pour le réglage des moteurs d'induction.

418 304. — 16 juillet 1910. — Midgley et Vandervell. — Perfectionnements aux systèmes générateurs dynamo-électriques.

418 310. — 16 juillet 1910. — Société anonyme accumulateurs Tudor. — Procédé d'emballage pour le transport à l'état humide des électrodes négatives chargées d'accumulateurs.

418 389. — 16 juillet 1910. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Procédé de démarrage et de réglage de vitesse des moteurs à courants alternatifs.

12 898/418 234. — 1er juillet 1910. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Dispositif pour le réglage de la vitesse des moteurs asynchrones.

418 293. — 12 juillet 1910. — Jellinek et de Fischer. — Dispositif de support des câbles électriques conducteurs pour trolleys et autres applications.

418 305. — 16 juillet 1910. — Société Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H. — Dispositif pour la régulation électrique de la vitesse des machines.

418 347. — 24 septembre 1909. — Société Debauge et Cie. — Vernis isolant infusible pour la construction électrique, l'enrobage des fils et câbles conducteurs et autres applications.

418 355. — 18 juillet 1910. — Société d'électricité Nilmelior. — Système d'appareil vibrateur rupteur permettant de transformer

le courant continu en courant alternatif de fréquence fixe ou variable à volonté et inversement.

418 400. — 20 juillet 1910. — Mabille. — Dispositif de conducteurs électriques.

418 228. — 27 juin 1910. — Balletti. — Procédé et appareil pour la production d'ondes ininterrompues à l'aide des circuits primaires à étincelles.

418 280. — 15 juillet 1910. — Michotte. — Emploi du tungstène métal et de l'uranium métal dans la constitution des électrodes de lampes à arc.

418 294. — 12 juillet 1910. — Sève. — Chaine de suspension à canalisation centrale pour lustres électriques.

418 341. — 18 juillet 1910. — Canello. — Procédé et appareil pour la fabrication des étoiles pour le montage des filaments dans les lampes électriques à incandescence.

418 450. — 19 juillet 1910. — Firme Bergmann Elektricitats Werke Gesellschaft. — Procédé et dispositif pour l'adaptation par fusion simultanée du support médian et des électrodes aux embases des lampes électriques à filaments métalliques.

418 533. — 23 juillet 1910. — Hutter. — Perfectionnements aux microphones.

418 573. — 25 juillet 1910. — Clément. — Appareil téléphonique.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	8 octobre	1er octobre	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	150 »	151 »	149 25	159 50
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	151 »	152 »	150 50	160 75
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	155 50	156 25	157 25	166 25
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	155 50	156 25	157 25	167 »
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	155 50	156 25	157 25	167 »
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	149 50	150 50	145 50	156 75
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	440 »	440 »	372 »	375 »
Etain Billiton, liv. Havre	438 50	435 »	366 75	364 »
Etain détroits, liv. Havre	439 50	440 »	366 75	364 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	419 »	420 »	345 50	347 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	39 50	39 50	38 50	40 25
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	40 »	40 »	39 »	40 75
Zinc de Silésie, liv. Havre	68 25	68 25	66 50	56 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	66 »	65 75	63 25	54 75
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	65 50	65 25	62 75	54 75

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Trains de chasseurs.

Train express entre Paris et Gien, 1re classe, wagon-restaurant, circulant : les samedis et veilles de fêtes, de Paris à Gien, à dater du 10 septembre ; les dimanches et fêtes, de Gien à Paris, à dater du 11 septembre.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Excursion en Touraine.

Billets d'excursion à prix réduits, valables quinze jours, délivrés toute l'année, par les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest), et pouvant être prolongés de deux fois quinze jours, moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

1re classe : 26 fr.; 2e classe : 20 fr.; 3e classe : 13 fr.

Itinéraire : Saumur, Montreuil-Bellay, Thouars, Loudun, Chinon, Azay-le-Rideau, Tours, Châteaurenault, Montoire-sur-le-Loir, Vendôme, Blois, Pont-de-Braye, Saumur.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Billets spéciaux de parcours complémentaires pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion comportant 40 0/0 de réduction sur le prix des billets simples.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ, trois jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à deux heures pour les billets demandés à Paris-Montparnasse et à Paris-Saint-Lazare.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Commerce des machines et appareils électriques en République Argentine (1).

Il est incontestable que la République Argentine, en tant que débouché pour les machines et les appareils électriques, mérite de fixer toute l'attention de nos industriels et de nos exportateurs. Déjà ce pays reçoit tous les ans pour une quinzaine de millions de francs de matériel électrique. L'usage de l'électricité tend à se vulgariser d'ailleurs dans tous les coins de cette vaste contrée.

(1) Rapport de la Légation belge, à Buenos-Ayres.

La République offre un placement pour tous les articles de la branche électrique, c'est-à-dire pour tous ceux qui se rattachent à l'éclairage, la locomotion, la téléphonie, la télégraphie, la force motrice industrielle, etc. On s'occupe de plus en plus dans la province de Cordoba et dans la région des Andes à utiliser les cours d'eau en vue de la production de la lumière et de la force motrice électriques.

Les Allemands, les Anglais et les Nord-Américains ont très

bien compris la valeur du marché argentin; ils s'y sont puissamment organisés et pour leur faire une concurrence efficace, il faudra que nos compatriotes mettent en œuvre toutes les ressources dont ils disposent. La fabrication locale est, peut-on dire, nulle.

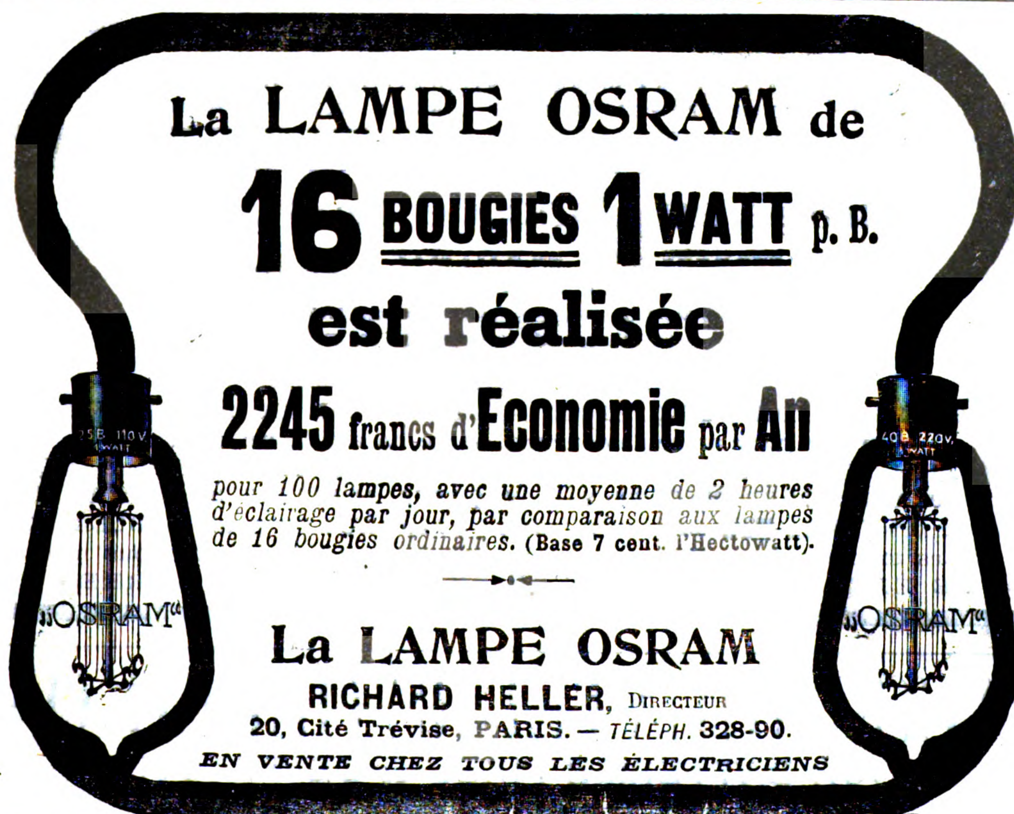
Voici dans quelles proportions les différents pays ont participé à l'importation des appareils électriques dans la République Argentine en 1908 : Allemagne, 491 par mille; Autriche-Hongrie, 3; Belgique, 14; Danemark, 1; Etats-Unis, 98; France, 36; Italie, 33; Norvège, 1; Pays-Bas, 1; Royaume-Uni, 312; Suède, 8; Suisse, 2; total : 1000.

Le moment parait opportun pour nos industriels de tenter un effort sérieux en vue de conquérir dans le commerce des appareils électriques en Argentine une position mieux en rapport avec la puissance productive de la Belgique.

Des renseignements précis et détaillés concernant le commerce des articles électriques sont extrêmement difficiles à obtenir. Dans aucun pays, si ce n'est peut-être aux Etats-Unis d'Amérique, l'homme d'affaires n'est plus circonspect qu'à Buenos-Ayres.

Deux prix-courants illustrés, qui sont les seuls que notre agent ait pu se procurer, fourniront à nos exportateurs quelques indications pratiques. Dans ces documents, les prix sont toujours indiqués en piastres or (de 5 francs). Lesdits prix sont sujets à une réduction dont le taux varie de 30 à 50 0/0.

Fils et câbles conducteurs. — La statistique officielle distingue les fils ou câbles soumis à un droit d'entrée de 25 0/0 *ad valorem*, et ceux qui acquittent un droit de 5 0/0. En général sont soumis au droit de 25 0/0 : 1° les fils et câbles en cuivre, doublés de soie, de tous diamètres, ainsi que ceux non recouverts de soie, si leur diamètre ne dépasse pas 5 millimètres; 2° les fils et câbles en fer ou en acier doublés de coton, de gutta-


La LAMPE OSRAM de
16 BOUGIES 1 WATT p. B.
est réalisée
2245 francs d'Economie par An
pour 100 lampes, avec une moyenne de 2 heures d'éclairage par jour, par comparaison aux lampes de 16 bougies ordinaires. (Base 7 cent. l'Hectowatt).
La LAMPE OSRAM
RICHARD HELLER, Directeur
20, Cité Trévise, PARIS. — TÉLÉPH. 328-90.
EN VENTE CHEZ TOUS LES ÉLECTRICIENS
"OSRAM"
"OSRAM"

percha, etc. Les autres fils et câbles, ainsi que les câbles souterrains en cuivre doublés de plomb et armés de fer ou d'acier, acquittent le droit de 5 0/0.

Ci-après, pour l'année 1909 et par provenances, les chiffres relatifs aux importations de fils et de câbles soumis au droit de 5 0/0 : Allemagne, 2 823 987 kilog., valeur, 732 800 piastres; Belgique, 4362, valeur, 2539; Etats-Unis, 175 645, valeur, 102 322; France, 8773, valeur, 4165; Italie, 13 585, valeur, 7572; Royaume-Uni, 441 003, valeur, 227 170; total : 3 468 155 kilog., valeur, 1 076 568 piastres.

Voici, d'autre part, les chiffres de l'importation en 1908 des fils et câbles soumis à un droit de 25 0/0 *ad valorem :* Allemagne, 146 058 kilog., valeur, 112 734 piastres; Autriche-Hongrie, 5831, valeur, 4177; Belgique, 14 860, valeur, 16 093; Etats-Unis, 31 260; valeur, 22 665; France, 9091, valeur, 6185; Italie, 78 668, valeur, 77 467; Royaume-Uni, 126 739; valeur, 86 831; Suède, 77, valeur, 94; total : 412 584 kilog., valeur, 326 246 piastres.

Il a été importé, en outre, des fils et des câbles en franchise de droit d'entrée, en vertu de dispositions spéciales. Voici les chiffres pour 1908 : Allemagne, 87 553 kilog., valeur, 39 984 piastres; Belgique, 3727, valeur, 2236; Etats-Unis, 1372, valeur, 759; France, 13 429, valeur, 8723; Italie, 655, valeur, 458; Royaume-Uni, 104 625, valeur, 56 181; total : 211 361 kilog., valeur, 108 431 piastres.

La statistique renseigne également les accessoires pour câbles souterrains; la valeur de leur importation se montait en 1908 à 96 726 piastres. Il y a trois ans, les Allemands partageaient cette importation avec les Américains du Nord et les Anglais, mais aujourd'hui ils en ont presque le monopole.

Matériel de téléphonie et de télégraphie. — Piles électriques. — Les importations ont eu une valeur de 13 373 piastres en 1908. Les principaux fournisseurs sont les Anglais et les Allemands.

Isolateurs. — Les isolateurs principalement employés dans le pays sont ceux en matières céramiques (porcelaine, faïence, etc.). Les Américains importent, en outre, une certaine quantité d'isolateurs en verre. Voici les chiffres (quantité et valeur) des isolateurs en matières céramiques importés :

Allemagne, 217 690 kilog., valeur, 27 892 piastres; Autriche-Hongrie, 752, valeur, 188; Belgique, 3120, valeur, 374; Etats-Unis, 4598, valeur, 551; France, 40 676, valeur, 7073; Italie, 385, valeur, 96; Royaume-Uni, 181 334, valeur, 22 419; Suisse, 716, valeur, 179; total : 449 271 kilog., valeur, 58 772 piastres-or.

Il a été importé en 1908 pour 45 907 piastres-or de matériel de télégraphie « non spécialement mentionné ». La presque totalité est venue d'Angleterre.

En 1908, la République Argentine a reçu 6380 appareils téléphoniques ayant une valeur de 36 050 piastres. La principale provenance est la Belgique, mais notre pays semble perdre du terrain au profit de l'Allemagne. La Suède et le Royaume-Uni

détiennent également une importante position dans ce commerce. Les principaux fournisseurs de matériel téléphonique non mentionné autre part sont le Royaume-Uni et la Suède.

Sonneries électriques. — Elles viennent presque toutes d'Allemagne, qui en a importé, en 1908, pour 8314 piastres sur un chiffre total de 9162 piastres.

Matériel d'éclairage électrique. — Lampes à incandescence. — Ici encore les Allemands sont à la tête. Nous aurons d'ailleurs l'occasion de revenir plus loin sur le rôle qu'ils jouent à Buenos-Ayres dans l'éclairage de la ville. Ci-après le détail des importations pour chaque provenance en 1908 : Allemagne, 73 079 kilog., valeur, 58 461 piastres; Autriche-Hongrie, 2429, valeur, 1944; Belgique, 261, valeur, 209; Etats-Unis, 24 113, valeur, 19 290; France, 3107, valeur, 2486; Italie, 1051, valeur 841; Pays-Bas, 3404, valeur, 2723; Royaume-Uni, 16 212, valeur, 1958; Suisse, 95, valeur, 76; Suède, 2198, valeur, 1758; Uruguay, 594, valeur, 475; total : 126 543 kilog., valeur, 101 231 piastres.

Pour les lampes à arc, les Allemands sont également de loin les importateurs principaux. Ils sont suivis à distance par les Anglais, les Français et les Américains du Nord. Voici les chiffres relatifs à 1908 : Allemagne, 4821 kilog., valeur, 73 620 piastres; Belgique, 52, valeur, 576; Etats-Unis, 426, valeur, 5480; France, 450, valeur, 6210; Pays-Bas, 21, valeur, 336; Royaume-Uni, 1122, valeur 17 632; total, 6892 kilog., valeur, 103 854 piastres.

Les Allemands fournissent les trois quarts des crayons pour lampes électriques; les Anglais, les Français et les Américains du Nord se partagent le quart restant. L'importation totale a été de 279 047 kilogrammes en 1908 pour une valeur de 55 808 piastres-or.

Dynamos et moteurs électriques. — Les provenances allemandes dominent; viennent ensuite les anglaises et les nord-américaines. Voici les chiffres pour 1908 : Allemagne, 585 357 kil. valeur, 175 605 piastres; Belgique, 13 527, valeur, 4058; Danemark, 2128, valeur, 638; Espagne, 52, valeur, 15; Etats-Unis, 209 107, valeur, 62 732; France, 104 209, valeur, 31 264; Italie, 19 052, valeur, 5715; Royaume-Uni, 921 232, valeur 276 368; Suède, 51 119, valeur, 15 536; Suisse, 16 972, valeur, 5092; total : 1 922 755 kilog., valeur, 576 823 piastres.

Suivant les renseignements obtenus d'un négociant, il y a beaucoup de demandes pour les dynamos de 110 et de 65 volts avec différents ampérages, ainsi que pour les moteurs à courant continu jusqu'à 2 chevaux et 220 volts. Au-dessus de 2 chevaux, tous sont à 440 volts.

A Buenos-Ayres, il y avait 6329 moteurs électriques avec une force de 35 931 chevaux-vapeur en service le 31 décembre 1908.

La statistique argentine renseigne pour 1908 une importation

de 4876 petits moteurs électriques complets ou non, pour ventilateurs, ayant une valeur de 39 008 piastres. Cet article vient surtout de l'Amérique du Nord.

Ventilateurs électriques. — Les ventilateurs électriques sont d'une impérieuse nécessité à Buenos-Ayres pendant la saison chaude. On en use largement et il n'est de si petits cabarets d'ouvriers qui n'en possède. L'importation presse notablement; elle a atteint les chiffres suivants en 1908 : Allemagne, 187 kilog., valeur, 1496 piastres; Etats-Unis, 2827, valeur, 22 616; France, 10, valeur, 80; Italie, 1039, valeur, 8312; Royaume-Uni, 694, valeur, 5552; total : 4757 kilog., valeur, 38 056 piastres.

Compteurs de courant électrique. — L'Allemagne, l'Angleterre et les Etats-Unis sont les principaux fournisseurs. L'importation s'est élevée, en 1908, par pays de provenance : Allemagne, 3391 kilog., valeur, 40 692 piastres; Belgique, 2, valeur, 24; Etats-Unis, 368, valeur, 4416; France, 553, valeur, 6636; Italie, 22, valeur, 264; Royaume-Uni, 3062, valeur, 36 744; total : 7398 kg., valeur, 88 776 piastres

Matériaux divers pour applications électriques. — Les chiffres qui suivent se rapportent à l'importation, en 1908, d'appareils électriques non spécialement mentionnés, tels que accumulateurs, etc. : Allemagne, 1349 kilog , valeur, 170 747 piastres; Autriche-Hongrie, 10, valeur, 1463; Belgique, 68, valeur, 8758; Espagne, 1, valeur, 12; Etats-Unis, 404, valeur, 51 483; France, 350, valeur, 39 266; Italie, 28, valeur, 5360; Pays-Bas, 2, valeur, 197; Royaume-Uni, 2055, valeur, 227 733; Suède, 118, valeur, 1731; Suisse, 11, valeur, 1713; total : 4396 kilog , valeur, 508 463 piastres.

Une maison allemande fait d'énormes affaires en accumulateurs fixes. Il existe un certain débouché, dit-on, pour les accumulateurs transportables.

Il se fait une forte consommation d'appareils de chauffage

électrique; comme on le conçoit aisément, la demande se règle beaucoup sur le coût des articles; tous les appareils de chauffage électrique doivent être à 220 volts.

L'usage des ascenseurs électriques se répand de plus en plus à Buenos-Ayres, grâce à la tendance très marquée de substituer aux traditionnelles maisons sans étage, de beaux édifices à cinq ou à six étages.

Remarques générales. — Avant de faire des offres aux maisons importatrices établies en Argentine, la question des prix doi être sérieusement examinée, car la consommation des articles électriques se règle dans une large mesure d'après leur prix de revient. Les fortes maisons allemandes et nord-américaines se résignent, dit-on, à d'énormes sacrifices d'argent pour introduire leurs produits.

Une partie des affaires se fait par l'intermédiaire des maisons d'importation qui paient la marchandise au comptant, mais les plus importantes transactions se font par celui des représentants directs que les grandes maisons allemandes, américaines, anglaises, françaises, italiennes, suédoises, etc., possèdent à Buenos-Ayres.

Presque tous les articles se vendent sur marque ou sur nom de fabrique.

Une recommandation très souvent répétée par les agents du service extérieur, mais dont quelques-uns de nos importateurs ne tiennent cependant pas encore suffisamment compte, c'est celle relative à la bonne et régulière qualité de la marchandise. Ce point mérite la meilleure attention des intéressés; il en est de même de l'exécution fidèle et rapide des ordres.

Le fabricant belge désireux d'exporter dans la République Argentine devrait commencer par envoyer en consignation les types des produits de ses usines.

Il faut que les fabricants se rendent compte de la nécessité d'avoir, le cas échéant, à Buenos-Ayres un dépôt de marchandises soit pour leur compte, soit pour le compte de leurs agents.

Quelques maisons importent en même temps des machines en général et des appareils électriques; d'autres font de ces derniers leur spécialité.

Il faut dire aussi que tous les gros importateurs sont déjà liés avec la maison dont ils travaillent la marque et qui leur accorde certains avantages.

L'importation des articles électriques est donc parfaitement organisée en Argentine; c'est un fait que nos hommes d'affaires ne doivent jamais perdre de vue en faisant un essai dans ce pays, ni lorsque, après un premier succès, ils veulent maintenir la position acquise.

En faisant à des importateurs établis à Buenos-Ayres des propositions, les fabricants devraient avoir soin de présenter celles-ci de telle manière qu'elles captivent dès l'abord l'attention, sans quoi ils risquent fort de ne provoquer aucune réponse.

Etant donné la vive compétition que nos compatriotes sont certains de rencontrer dans la République Argentine, il serait à conseiller de former un syndicat en vue de conquérir ce marché; ce syndicat de fabricants électriques belges devrait envoyer un ou plusieurs hommes compétents étudier les richesses de la République Argentine. Nos usines pourraient, par exemple, se partager l'exploitation de ce débouché suivant leurs spécialités de fabrication et avoir à Buenos-Ayres un bureau de vente commun.

Adresses d'importateurs. — Buenos-Ayres est le grand centre d'importation; les autres villes de la République Argentine s'y approvisionnent pour leur consommation presque tout entière.

Voici une liste d'importateurs, dont les noms sont donnés à titre de simple renseignement et sans aucune responsabilité :

Buenos-Ayres. — India Rubber, Gutta-Percha and Telegraph Works Co, Ltd, calle Reconquista, 140; Heinlein y Cia, calle Rivadavia, 1369; H. Kruger y Cia, calle Florida 729 (représentent des firmes allemandes); Laborde y Cia, calle San-Martin, 368; Adolfo Laborde y Cia, calle Florida, 270; Edmond Le Roy de Bonneville, Casilla Correo, 1450; Dante M. Ortelli, calle Conesa, 1134; Buxton, Cassini et Co, calle Cuyo, 462; Otto Hess y Cia, calle Florida, 667 (spécialité d'appareils électro-médicaux); E. Rall, calle Bartolomé Mitre, 556; Juan Quevedo, calle Cangallo, 826; South American General Electric Supply Company, calle Cuyo, 531; Agar, Cross y Cia, calle Cuyo, 955; Juan y José Drysdale y Cia, calle Peru, 440; Adolfo Mantels y Cia, calle Belgrano esquina Peru; Luis Lindeløef y Cia, calle Victoria, 344 (représentent des firmes étrangères); Azaretto Hermanos, calle Cuyo, 1901; Fuhrken y Bechtel, calle Alsina, 928 (agents de la fabrique de lampes électriques « Watt » de Vienne); Bartram y Cia, calle Cuyo, 1147; A. Delest, calle Lavalle, 504; Paul Peters,

calle Corrientes, 932 (représentant d'une firme allemande); Peters y Fruchtenicht, calle Bartolomé Mitre, 1278; Clair y Anglade, calle Defensa, 437; Anezin Hermanos y Cia, calle Esmeralda, 211 (maison à Paris); Moore y Tudor, calle Maipu, 138; Sociedad Elèctro-Tecnica Argentina, calle Corrientes, 647; Pablo I. Alegre, calle French, 2941; Berthold y Cia, calle Bartolomé Mitre, 1286; Alberto Hahn Hijos, calle Cangallo, 1871; Heynemann y Cia, calle Esmeralda, 321; Hinz Hermanos, calle Cuyo, 1038; Walter Kohistedt, calle Moreno, 487; Eurique Lepage y Cia, calle Bolivar, 375; A. Scapusio y Cia, calle Suipacho, 570; Brauss, Mahn y Cia, calle Reconquista, 80; Otto Franke y Cia, 635; Geiger Zublin y Cia, calle Chile, 760; Rodolfo Kaufmann, calle Reconquista, 320; M. Recht y Lehmann, calle Cangallo, 815; Schill, Pearson y Cia, Ltd, calle Balcarce, 329; H. Straube y Cia, calle Cangallo, 1701; Companhia Industrial de Electricidad del Rio de La Plata, calle Belgrano, 432 (représentation générale d'une firme allemande et d'une firme italienne); Orido Casati, calle Cangallo, 2147; Fitte Hermanos, calle Moreno, 834; Max Glücksmann, calle Bolivar, 375; L. Bernardino Pardo, calle Esmeralda, 982; A. Parcus y Cia, calle Defensa, 317; Carlos Pugni, calle Corrientes, 655.

Rosario de-Santa-Fé. — Chiesa Hermanos, calle San Lorenzo, 1046; Moore y Tudor, calle Paraguay, 745; Remonda, Monserrat y Cia, calle Entre-Rios, 548; Anezin Hermanos y Cia, calle Cordoba, 891; Sociedad Electro-Tecnica Argentina, calle Cordoba, 821.

Bahia-Blanca. — Alberto Aceto, calle Rondeau, 33; Frigerio Rocca y Cia, calle Chiclana, 365; Julio Gary, calle San Martin, 129; L. et A. Horn, calle Santa-Fé, 367; W. Clivet y Cia, calle Chiclana, 45; Reid y Cia, calle Chiclana, 211.

Adresses d'agents. — Buenos-Ayres. — E. Hardy et F. Mühlenkamp, calle San Martin, 362; P. Vander Ghote, casilla de Correo, 754 (titulaire d'une bourse de voyage du gouvernement belge); Pablo Coster, calle Maipu, 849; H. Paternosrer, calle Cangalo, 1046; Léon Hecquet (titulaire d'une bourse de voyage du gouvernement belge), calle Alsina, 890.

Bahia-Blanca. — M. J. Pawly (vice-consulat non rétribué de Belgique).

Entreprises d'éclairage de tramways, de force motrice électrique, de téléphonie et de télégraphie. — Compañia Alemana Transatlantica de Electricidad; bureau d'informations : calle Cuyo, 961, à Buenos-Ayres. Cette puissante compagnie, qui est une succursale de l'Allgemeine Elektricitæts Gesellschaft, de Berlin, fournit le courant électrique, pour ces différentes applications, à presque toute la ville de Buenos-Ayres; elle avait 24 803 abonnés en 1908. L'équivalence en lampes de 16 bougies de l'électricité produite par elle se chiffre par 713 090 pour l'éclairage et 503 000 pour la force motrice. Le kilowatt coûtait 12,02 piastres pour l'éclairage et 6,76 piastres pour la force motrice.

Le courant pour l'éclairage est continu à 220 volts ou alternatif à 225 volts; le courant continu pour force motrice a 440 volts de tension.

L'énergie électrique distribuée a été de 25 966 133 kilowatts pour éclairage de particuliers, de 10 707 670 pour force motrice

de 2 073 444 pour éclairage public et de 45 833 257 kilowatts pour traction de tramways.

La compagnie construit en ce moment à Buenos-Ayres une nouvelle usine qui sera une des plus grandes usines électriques du monde. Les machines auront une force de 120 000 chevaux.

La principale compagnie de tramways électriques, à Buenos-Ayres, est la « Anglo-Argentina » (administration Avenida de Mayo, 819). Une partie des capitaux sont belges, l'administration est belge et le siège social est à Bruxelles. La « Anglo-Argentina » est le résultat de la fusion des anciennes compagnies Belga-Argentina, Capital, Gran Nacional, Tramways Electrico de Buenos-Ayres, Buenos-Ayres y Belgrano, Metropolitano. Elle est, parait-il, la seconde compagnie du genre dans le monde, dépassée seulement en importance par celle de Berlin. Elle possède 2300 voitures, dont 1500 motrices et 800 remorques. Toutes les lignes de tramways électriques de Buenos-Ayres sont à câble aérien. Le courant est fourni par la compagnie allemande précitée; la « Anglo-Argentina » ne possède que des sous-stations pour la transformation du courant.

Compañia de Tramways Lacroze, calle Corrientes 4002, à Buenos-Ayres. Cette compagnie, qui possède une usine propre pour la fabrication de l'énergie électrique, distribue aussi le courant à quelques particuliers.

Compañia de Transvias Eléctricos del Sud, calle Brasil, 1327, à Buenos-Ayres.

Sociedad de Electricidad de Mendoza « Luz y Fuerza » (administrateur : M. Herlitzka); cette compagnie utilise la force hydraulique du rio Mendoza.

Compañia de luz eléctrica y fuerza motriz de Cordoba, Avenida de Mayo 761, à Buenos-Ayres.

Compañia General de los Tramways Eléctricos de Rosario, casilla Correo, nº 126, à Rosario-de-Santa-Fé. Cette compagnie

est belge et elle a son siège social à Anvers; la force motrice lui est fournie par ses propres installations.

Compañia Luz eléctrica Traccion del Rosario, Limited, calle San-Martin, 354, à Rosario-de-Santa-Fé. (Directeur : M. A.-H. Unwin); elle procure le courant (à 220 volts) à toute cette ville pour l'éclairage, le chauffage et les petits moteurs industriels.

Usina de la Luz Eléctrica del Puerto de Rosario, à Rosario-de-Santa-Fé.

Tramways Eléctricos de La Plata, à La Plata.

Compañia de Eléctricidad del Plata, calle San-Martin, 132, à Buenos-Ayres (usine à Mar-del-Plata).

Compañia primitiva de gaz y alumbrado eléctrico de Buenos-Ayres, Limited, calle Cuyo, 947-63, à Buenos-Ayres.

Compañia Constructora de Tramways Eléctricos de Cordoba, calle Cangallo, 564, à Buenos-Ayres.

La Compagnie Ferro-Carril Pacifico possède à Baya-Blanca des tramways électriques ainsi qu'une usine qui fournit à cette ville la lumière et la force motrice électrique. Le courant pour moteurs est alternatif triphasé à 380 volts, et celui pour l'éclairage, les ventilateurs, etc., alternatif biphasé à 220 volts.

Sociedad Anonima Anglo-Argentina de Eléctricidad, calle Reconquista, 325, à Buenos-Ayres; cette compagnie possède des usines dans plusieurs villes de la République.

Tabossi y Compañia, à Parana.

La Eléctrica del Norte, Luz eléctrica de Tucuman y Santiago del Estero, calle Esmeralda, 449 (primer piso), à Buenos-Ayres.

Manuel Leiva, à Victoria (Entre-Rios).

Compañia Luz Electrica de Gualeguaychu, à Gualeguaychu (H.-B. Buxton et L.-B. Trant). Cette compagnie installe des moteurs et distribue la force motrice utilisée pour la petite industrie, ainsi que pour l'extraction de l'eau souterraine pour l'usage de particuliers (il n'existe pas à Gualeguaychu de service public de distribution d'eau).

Compañia General de Electricidad de la Provincia de Cordoba,

à Cordoba, constituée il y a quelques mois en vue d'utiliser la force hydraulique des barrages San Roque et Molet.

Compañia de Tramways Buenos-Ayres y Zuilmes, calle Cuyo 961, à Buenos-Ayres.

Union Telefónica, calle Rivadavia, 1193, à Buenos Ayres.

Cooperation Telefónica, calle Cangallo, 1294, à Buenos-Ayres.

Telégrafo Nacional, calle Corrientes, 424, à Buenos-Ayres.

Compañia Telegráfica telefónica del Rio de La Plata, calle Reconquista, 228, à Buenos-Ayres.

Telégrafo de la Provincia de Buenos-Ayres, calle 25 de Mayo, 49, à Buenos-Ayres.

Compañia Telegráfica de Centro y Sud América, calle Cuyo, 501, à Buenos-Ayres.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 80 centimes en timbres-poste.

Brevets d'invention.

418 605. — 2 octobre 1909. — Béthenod. — Commutateur de réception pour postes radiotélégraphiques.

418 663. — 28 juillet 1910. — Jégou. — Récepteur pour signaux horaires hertziens et messages radiotélégraphiques.

418 467. — 20 juillet 1910. — Cie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouveau relais de réglage.

418 501. — 22 juillet 1910. — Société Siemens et Halske Aktiengesellschaft. — Fréquencemètre pour l'indication directe ou l'enregistrement de la fréquence dans les circuits à courants alternatifs.

Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

418 570. — 25 juillet 1910. — Société Geoffroy et Delore. — Ohmmètre universel et transportable.

418 649. — 27 juillet 1910. — Cie des compteurs Aron. — Interrupteur électro-magnétique.

418 667. — 28 juillet 1910. — Société Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Procédé et dispositif pour la régulation de la phase de tension entre les courants d'induit et les courants de balais de collecteurs dans les transformateurs de fréquence.

12 291/388 002. — 29 septembre 1909. — Meunier. — Cordon conducteur souple.

418 567. — 25 juillet 1910. — Helfenstein. — Four électrique avec rechargeur monté sur la cuve.

418 598. — 1er octobre 1909. — Société Deutsche Gasgluhlicht Aktiengesellschaft Auergesellschaft. — Lampe à filament métallique avec support de filament monté à ressort.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Excursion en Touraine.

Billets d'excursion à prix réduits, valables quinze jours, délivrés toute l'année, par les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest), et pouvant être prolongés de deux fois quinze jours, moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

1re classe : 26 fr.; 2e classe : 20 fr.; 3e classe : 13 fr.

Itinéraire : Saumur, Montreuil-Bellay, Thouars, Loudun, Chinon, Azay-le-Rideau, Tours, Châteaurenault, Montoire-sur-le-Loir, Vendôme, Blois, Pont-de-Braye, Saumur.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Billets spéciaux de parcours complémentaires pour rejoindre

ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion comportant 40 0/0 de réduction sur le prix des billets simples.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ, trois jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à deux heures pour les billets demandés à Paris-Montparnasse et à Paris-Saint-Lazare.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

L'automne aux Pyrénées et sur la côte basque.

(*Golfe de Gascogne et Roussillon*).

Pau, Biarritz, Arcachon, Dax, Salies-de-Béarn, Vernet les-Bains, Amélie-les-Bains, Banyuls-sur-Mer, etc.

Billets d'aller et retour individuels pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les gares du réseau, valables 33 jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour de famille pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les stations du réseau sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 0/0 suivant le nombre de personnes, validité 33 jours avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec 3 itinéraires différents *vià* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Dax, Bayonne (Biarritz), Pau, Lourdes, Luchon, etc., validité 30 jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er et 3e itinéraires : 1re classe, 164 fr. 50 ; 2e classe, 123 francs. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, 163 fr. 50; 2e classe, 122 fr. 50.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Trains de chasseurs.

Train express entre Paris et Gien, 1re classe, wagon-restaurant, circulant : les samedis et veilles de fêtes, de Paris à Gien, à dater du 10 septembre ; les dimanches et fêtes, de Gien à Paris, à dater du 11 septembre.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	5 novembre	29 octobre	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	152 50	150 »	149 50	167 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	153 75	151 »	150 75	160 »
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	157 50	155 50	157 50	173 »
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	157 50	155 50	157 50	174 »
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	157 50	155 50	157 50	174 50
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	151 75	149 50	145 75	164 »
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	439 »	440 »	373 50	383 »
Etain Billiton, liv. Havre	438 »	438 50	368 »	371 »
Etain détroits, liv. Havre	438 »	439 50	368 »	371 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	417 50	419 »	347 »	354 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	39 25	39 50	38 25	41 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	39 75	40 »	38 75	41 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	68 25	68 25	66 50	57 75
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	66 »	66 »	63 25	56 50
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	65 50	65 50	62 75	56 50

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

A partir du 3 novembre, la Compagnie mettra en marche, aux jours indiqués ci-après, le train **Côte d'Azur rapide**, de jour, desservant le littoral de la Méditerranée.

Trajet de Paris à Nice en 14 heures.

Ce train, composé de voitures de 1re classe, à couloir (sans supplément), de voitures à lits-salon et d'un restaurant, aura l'horaire suivant :

Aller : Départ de Paris : 9 h. matin. Arrivée à Nice : 10 h. 58 soir; à Menton : minuit 01.

Du 3 au 30 novembre, les lundis, mercredis, jeudis et samedis.

Du 1er au 31 décembre, tous les jours, sauf le dimanche.

Du 1er janvier au 30 avril, tous les jours.

Du 1er au 18 mai, les lundis, mercredis, jeudis et samedis.

Retour : Départ de Menton : 7 h. 05 matin, de Nice : 8 h. 05 matin. Arrivée à Paris : 10 h. 15 soir.

Du 7 au 30 novembre, les lundis, mardis, jeudis et samedis.

Du 1er au 31 décembre, tous les jours sauf le dimanche.

Du 1er janvier au 30 avril, tous les jours.

Du 1er au 20 mai, les lundis, mardis, jeudis et samedis.

Nota. — A l'aller, ce train ne prendra à Paris que les voyageurs pour Marseille et au-delà; au retour, jusqu'à Marseille inclus, que les voyageurs pour Paris.

Nombre de places limité; on pourra les retenir d'avance moyennant une taxe de 2 francs par place.



CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Service direct Paris-Béziers viâ Brioude-Saint-Flour.

Depuis le 1er juin 1910, la Compagnie a rétabli son service rapide et direct Paris-Béziers, par l'itinéraire Brioude-Saint-Flour, qui offre la plus courte distance entre Paris et Béziers.

Ce service est assuré par les express nos 921 et 930 comportant des voitures directes de toutes classes de ou pour Béziers.

Aller : Départ de Paris à 8 h. 15 soir;

Arrivée à Saint-Flour le lendemain à 7 h. 42 matin, et à Béziers à 3 h. 22 soir.

Retour : Départ de Béziers à 9 h. 20 matin et de Saint-Flour à 6 h. 02 soir;

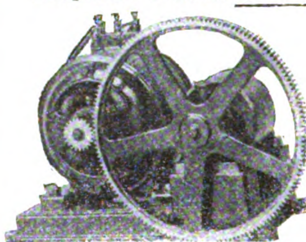
Arrivée à Paris le lendemain à 5 h. 10 matin.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré* de son réseau pour 1910 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé *franco* à domicile contre l'envo préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du Trafic-Voyageurs (publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).





Gazette de l'Électricien

Informations.

Nouvelle loi sur les brevets en Hollande. — L'*English Mechanic and World of Science*, d'après les indications de W.-P. Thompson and Company, de Liverpool (Angleterre), relate qu'une nouvelle loi sur les brevets est présentée, dans les Pays-Bas, par la seconde Chambre des Etats généraux. Et il est presque certain qu'elle sera adoptée par la première Chambre dans l'année. Parmi les clauses, il faut citer celle concernant la déchéance au bout de trois ans des brevets qui n'ont pas été exploités par les inventeurs du royaume.

***

La téléphonie dans l'Antarctique. — Les membres de la compagnie nationale de téléphone, en Angleterre, ont présenté au capitaine Scott une installation téléphonique spéciale dans le but de lui permettre de rester en communication avec son navire dans sa prochaine expédition antarctique jusqu'à une distance de 26 milles.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Les instruments sont aménagés pour fonctionner à des températures extrêmement basses.

***

Force électrique de l'Argon. — A une réunion de l'Académie des sciences de Paris du 20 juin, E Bouty a lu une relation décrivant une nouvelle mesure de la force électrique de l'argon. Des difficultés s'élèvent pour cette détermination, lesquelles ne se rencontrent pas dans le cas de autres gaz rares.

Pour une pression fixée, sans cause apparente, il y a des variations progressives de différence de potentiel, capables de causer une décharge.

En faisant rapidement deux mesures consécutives à différentes pressions, cette difficulté est en partie surmontée.

Finalement, on trouvera que la force de l'argon est pratiquement double de celle de l'hélium.

***

La téléphonie et les Chinois. — Le développement du trafic téléphonique chinois a été amené à son plus haut degré à San-Francisco, où une nouvelle ligne a été ouverte récemment par la « Pacific Telephone and Telegraph Company ».

Les efforts qui ont été faits par la Compagnie pour instruire les Chinois dans l'usage des instruments de cette nouvelle ligne de San-Francisco n'ont pas été perdus. La nouvelle ligne peut desservir 3500 abonnés. L'administrateur est un Chinois, le principal opérateur est un Chinois et les téléphonistes sont des

jeunes filles chinoises. Il y a aussi trois garçons chinois employés au tableau central. Tous les opérateurs peuvent parler anglais. Quand un appel se fait entendre, ils répondent « allô » en anglais. La partie appelante demande alors « Give me John » (donnez-moi X...). Les opérateurs sont exercés de façon à connaître les noms de chaque abonné, et le nombre d'employés est réduit au strict nécessaire.

***

Energie consommée en électroculture. — A la suite d'essais d'électroculture entrepris en Allemagne, M. Breslauer vient de publier quelques chiffres relatifs à l'énergie consommée. Sous une tension moyenne de 65.000 volts, l'intensité moyenne du courant était de 0,51 milliampère pour tout le terrain (6 hectares); mais comme une partie de cette énergie électrique se perdait dans les conducteurs d'amenée, la consommation vraie du réseau de fils suspendus au-dessus du champ était de 0,26 milliampère, soit $0,43 \times 10^{-5}$ milliampère par m² de superficie, ce qui correspond à une dépense continue de 17 watts en tout, ou de $0,28 \times 10^{-3}$ watts par m².

L'auteur compare ensuite cette consommation d'énergie à la quantité d'électricité échangée entre la terre et l'atmosphère et montre que celle qu'amènent artificiellement les effluves du réseau de fils aériens que l'on avait installé est environ 10 000 fois plus grande que celle que fournit l'atmosphère, et qu'en outre, cette quantité d'énergie électrique artificielle est fournie au sol pendant l'été seulement, alors que l'échange d'électricité naturelle a lieu pendant l'année entière. — (*Zeits. für Elektrochemie.*)

***

Acquisition de l'usine électrique de Rouen. — La compagnie centrale d'énergie électrique à Paris, constituée il y a trois mois sous les auspices de la Banque pour entreprises

électriques à Zurich, a acquis l'usine d'électricité de Rouen qui sera transformée en une importante centrale électrique devant desservir la région industrielle de Rouen, Elbeuf et environs.



Le Traducteur, journal bi-mensuel, destiné à l'étude des langues allemande et française. — Lectures saines, choisies dans tous les domaines de la littérature française et allemande, avec traductions exactes, évitant les ennuyeuses recherches dans les dictionnaires. — Numéros spécimens gratis et franco sur demande par l'administration du *Traducteur*, à La-Chaux-de-Fonds (Suisse).



Le **Cours public de photographie,** en vingt leçons, confié à M. Ernest Cousin par la Société française de photographie, se rouvrira, pour la seizième année, le mercredi 23 novembre, à 9 heures du soir, pour être continué les mercredis suivants, à la même heure, dans l'Hôtel de la Société, 51, rue de Clichy, à Paris. Les dames sont admises.

Le programme comprend l'ensemble des procédés généralement pratiqués :

Objectifs. — Chambres noires. — Obturateurs.

Clichés au gélatinobromure d'argent. — Papiers aux sels d'argent, aux sels de platine, aux sels de fer. — Papiers au charbon, gomme bichromatée, procédé « à l'huile ». — Epreuves sur verre pour vitraux et projections. — Stéréoscopie. — Orthochromatisme. — Photographie des couleurs. — Applications diverses.

L'enseignement sera complété par des séances de manipulations, des exercices pratiques et des visites d'établissements photographiques.

Pour tous renseignements et pour les inscriptions, s'adresser

au Secrétariat, 51, rue de Clichy, de 9 heures du matin à 6 heures du soir. — Téléphone 292-56.

L'inscription au cours est gratuite pour les membres de la Société française de photographie; elle est fixée à 1 franc par mois pour les titulaires des cartes d'abonnés à son Bulletin et à 2 francs par mois pour les autres personnes.



Demandes d'emploi. — Nous recommandons tout particulièrement aux lecteurs de l'*Electricien*, qui auraient besoin d'ingénieurs, de mécaniciens et de monteurs, les mécaniciens de la marine dont les noms suivent et qui ont terminé leur service militaire. Ces mécaniciens sont *particulièrement bien notés* et recommandables à tous égards.

Second-maître-mécanicien : Thomas Pierre, ajusteur, 11, villa Juge, Paris.

Quartier-maîtres-mécaniciens : Couffin Eugène, ajusteur, quai National, 20, à Puteaux (Seine). — Roland Fernand, ajusteur, 10, rue Jean-Caulaincourt, à Saint-Quentin. — Priol Yves, ajusteur, à Esquibien, P. Audierne. — Auffret Louis, forgeron, rue de l'Horme, à Saint-Malo. — Le Bars, ajusteur, rue de l'Eglise, à Paimpol.

Quartier-maîtres-torpilleurs électriciens : Sauvage Joseph, La Ballue, Saint Servan. — Blais Emile, 16, rue Descartes, Paris.

Torpilleurs-électriciens : Brehier, 189, avenue de Choisy, Paris. — Cartoux Albert, 1, rue Beccaria, Paris. — Vernon Albert, 8, rue Théophile-Gauthier, Paris.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	12 novembre	5 novembre	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	150 75	152 50	153 50	165 25
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	152 »	153 75	154 75	167 75
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	156 75	157 50	159 50	172 75
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	156 75	157 50	159 50	172 25
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	156 75	157 50	159 50	173 25
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	150 »	151 75	M	162 50
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	434 »	439 »	373 50	378 »
Etain Billiton, liv. Havre	431 »	438 »	368 »	369 »
Etain détroits, liv. Havre	432 50	438 »	368 »	369 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	412 50	417 50	347 50	352 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	39 50	39 25	38 75	40 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	40 »	39 75	39 25	41 »
Zinc de Silésie, liv. Havre	68 25	68 25	66 50	57 75
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	66 »	66 »	63 25	56 50
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	65 50	65 50	62 75	56 50

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE.

Billets de voyages circulaires en Italie.

La compagnie délivre, toute l'année, à la gare de Paris-P.L.M. et dans les principales gares situées sur les itinéraires, des billets de voyages circulaires à itinéraires fixes, permettant de visiter les parties les plus intéressantes de l'Italie.

La nomenclature complète de ces voyages figure dans le Livret-Guide-horaire P.-L.-M. vendu 0 f. 50 dans toutes les gares du réseau.

Ci-après, à titre d'exemple, l'indication d'un voyage circulaire au départ de Paris :

Itinéraire (81-A 2), Paris, Dijon, Lyon, Tarascon (ou Clermont-Ferrand), Cette, Nîmes, Tarascon (ou Cette, Le Cailar, St-Gilles), Marseille, Vintimille, San-Remo, Gênes, Novi, Alexandrie, Mortara (ou Voghera, Pavie), Milan, Turin, Modane, Culoz, Bourg (ou Lyon), Mâcon, Dijon, Paris.

(Ce voyage peut être effectué dans le sens inverse).

Prix : 1re classe : 191 f. 50 — 2e classe : 139 f. 85.

Validité : 60 jours. Arrêts facultatifs sur tout le parcours.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Avis aux chasseurs.

1° Ligne de Paris-Orléans-Vierzon.

Jusqu'à la fermeture de la chasse, un train express partira chaque jour de Paris-Quai d'Orsay à 7 h. 12 du soir pour arriver à Vierzon à 10 h. 28 et desservira La Ferté Saint-Aubin, La Motte-Beuvron, Nouan, Salbris et Theillay.

Le samedi, à partir de la veille de l'ouverture de la chasse,

ce train s'arrêtera à toutes les stations comprises entre Orléans et Vierzon et comportera un wagon-restaurant.

En outre, les samedis et veilles de fêtes, il correspondra à Salbris, avec un nouveau train partant de cette gare à 10 h. 1/2 du soir pour Pierrefitte-sur-Sauldre et desservant les Loges et Souesmes.

2° Ligne de Paris-Etampes-Beaune-la-Rolande et Bourges.

Pendant la durée de la chasse, le train 306, partant de Beaune-la-Rolande à 9 h. 13 du soir et arrivant à Paris-Quai d'Orsay à 11 h. 39 du soir, s'arrêtera à la station d'Ascoux les dimanches et jours fériés.

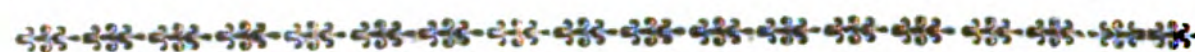
Le train 43+439, partant de Paris-Quai d'Orsay à 6 h. 30 du soir, s'arrêtera, à partir de la veille de l'ouverture de la chasse dans le Loiret, à la station de Villemurlin, le samedi et les veilles de jours fériés.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Billets directs simples de Paris à Royat et à Vichy.

La voie la plus courte et la plus rapide pour se rendre de Paris à Royat est la voie Nevers-Clermont-Ferrand.

De Paris à Royat : 1re cl., 47 fr. 70; 2e cl., 32 fr. 20; 3e cl., 21 fr. — De Paris à Vichy : 1re cl. 40 fr. 90; 2e cl., 27 fr. 60; 3e cl., 18 fr.



CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans

les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85; 2e classe, 46 fr. 85; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Egypte (viâ Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à a gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Messageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

A partir du 3 novembre, la Compagnie mettra en marche, aux jours indiqués ci-après, le train **Côte d'Azur rapide**, de jour, desservant le littoral de la Méditerranée.

Trajet de Paris à Nice en 14 heures.

Ce train, composé de voitures de 1re classe, à couloir (sans supplément), de voitures à lits-salon et d'un restaurant, aura l'horaire suivant :

Aller : Départ de Paris : 9 h. matin. Arrivée à Nice : 10 h. 58 soir; à Menton : minuit 01.

Du 3 au 30 novembre, les lundis, mercredis, eudis et samedis.

Du 1er au 31 décembre, tous les jours, sauf le dimanche.

Du 1er janvier au 30 avril, tous les jours.

Du 1er au 18 mai, les lundis, mercredis, jeudis et samedis.

Retour : Départ de Menton : 7 h. 05 matin, de Nice : 8 h. 05 matin. Arrivée à Paris : 10 h. 15 soir.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Conférences de « la Technique moderne » (1910-1911), qui auront lieu aux dates suivantes, grande salle de l'hôtel des Sociétés savantes, 8, rue Danton (VI° arr.), à 9 heures du soir.

Vendredi 25 novembre 1910 : Les progrès et les applications récentes de la télégraphie sans fil, par M. le lieutenant de vaisseau Tissot, docteur ès sciences, professeur à l'Ecole navale.

Vendredi 23 décembre : Les moteurs à combustibles liquides : moteurs d'automobiles et d'aviation, moteurs industriels et marins, par M. Letombe, ingénieur des arts et manufactures.

Vendredi 27 janvier 1911 : L'électrosidérurgie, par M. L. Guillet, professeur de métallurgie et travail des métaux au Conservatoire des arts et métiers.

Vendredi 24 février : Les procédés récents de préparation de l'hydrogène pour l'aérostation, par M. C. Matignon, professeur de chimie minérale au Collège de France.

Vendredi 31 mars : La production et les applications industrielles du froid, par M. L. Marchis, professeur à la Faculté des sciences de l'université de Paris :

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XV°.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

Vendredi 28 avril : Le but et les méthodes de l'enseignement technique supérieur, par M. Henry Le Chatelier, membre de l'Institut, inspecteur général des mines, professeur à la Faculté des sciences et à l'Ecole supérieure des mines.

La plupart de ces conférences seront agrémentées d'expériences de projections photographiques et de vues cinématographiques.

⁂

Lampes à filament métallique incassables. — L'avantage de la lampe à filament métallique consiste en ce qu'elle consomme très peu de courant, au point que l'éclairage électrique peut concurrencer avec succès la lumière incandescente au gaz. Le seul désavantage de la lampe à filament de métal réside dans son extrême sensibilité aux chocs et à son peu de durabilité en service. La nouvelle lampe à filament de métal Jota de la Regina-Bogenlampen-Fabrik, Cologne-Sulz, remédie à cet inconvénient grâce à une préparation spéciale de ses filaments. Les filaments métalliques Jota sont extraordinairement résistants aux chocs et ont une durée particulièrement grande. La durée d'allumage moyenne d'une lampe à filament de métal Jota est, comme l'annonce la maison, de 2000 heures. A l'Exposition universelle de Bruxelles, on avait exposé un mécanisme à marteau mû par un petit moteur électrique; le marteau frappait toutes les 20 secondes contre une lampe à filament de métal Jota suspendue librement, pour faire voir d'une manière probante et simple la grande résistance de ce filament.

⁂

La revivification des plaques d'accumulateurs sulfatées. — Lorsque les accumulateurs au plomb restent trop long-

temps inutilisés, lorsque les batteries sont chargées et déchargées à des régimes très irréguliers, ou même quelquefois, sans qu'on en sache la raison, à la longue, les plaques de ces accumulateurs se recouvrent d'une couche de sulfate de plomb blanc compact qui n'est plus décomposé pendant la charge et qui réduit considérablement leur capacité. Pour améliorer ces plaques sulfatées, on procède généralement à une surcharge prolongée de la batterie, mais le résultat cherché n'est pas toujours atteint, et lorsqu'on constate une amélioration sensible, celle-ci n'est souvent que passagère.

M. J.-G. Hamilton a décrit récemment un procédé de revivification de ces plaques, qui permet, paraît-il, de leur restituer toute leur capacité primitive. Ce procédé consiste à recharger les éléments sulfatés, après avoir remplacé l'électrolyte acide ordinaire par une dissolution de soude caustique, qui doit rester constamment alcaline pendant cette recharge. Celle-ci, qui doit quelquefois être recommencée plusieurs fois, est ensuite terminée par une charge dans l'électrolyte ordinaire.

Ce procédé de revivification aurait permis de relever à 75 et même 80 0/0 le rendement électrique d'éléments d'accumulateurs qui était tombé à 20 et 25 0/0 par suite de la sulfatation; il permettrait donc de réaliser des économies considérables, en évitant les dépenses de remplacement des plaques sulfatées, tant que la grille ou le noyau de plomb de ces plaques a une résistance mécanique suffisante pour porter le poids de la masse active. — (*La Revue Electrique.*)

⁂

Enduit inattaquable pour bacs d'accumulateurs. — Un procédé assez facile à employer vient d'être appliqué au traitement du bois dans le but de lui permettre de résister au contact direct des acides et des alcalis. Ce procédé trouve surtout son application dans la confection des bacs d'accumulateurs; toutefois, il peut être utilisé aussi avec succès pour les tables de laboratoires.

Ce procédé consiste à traiter le bois successivement par les deux solutions suivantes, puis par le savon.

La première solution est préparée comme suit : on dissout une partie, en poids, de chlorhydrate d'aniline et une partie de chlorhydrate d'ammoniaque dans six parties d'eau.

La seconde solution est une dissolution de deux parties en poids de sulfate de cuivre et une partie de chlorate de potasse dans douze parties d'eau.

Le bois fraîchement raboté et éventuellement dégraissé est d'abord bien enduit et imprégné de la première solution, puis séché à l'air. Il est ensuite imprégné de la seconde solution et de nouveau séché à l'air. Ces opérations sont renouvelées quatre fois successivement et on obtient ainsi un bois ayant une teinte verdâtre présentant à sa surface de petits cristaux abandonnés par les solutions.

On répand ensuite sur la surface du bois teint du savon en poudre, on mouille et on lave à grande eau. Le bois est devenu

alors d'un noir brillant et presque incombustible. Lorsqu'il est bien sec, on le frotte énergiquement avec un tampon imbibé d'huile de lin non cuite.

Il semble que la résistance qu'acquiert le bois ainsi traité à l'attaque des acides et des alcalis doive être attribuée surtout à son impénétrabilité aux liquides, le savon du cuivre qui s'est formé bouchant tous les pores du bois. — (*Electrical World.*)

***

Moto-culture. — Mercredi 23 novembre, à 4 heures, a eu lieu, à l'hôtel des Ingénieurs-Civils, rue Blanche, à Paris, l'assemblée constitutive de l'Association française de moto-culture, qui formera une section de la Fédération internationale de moto-culture, dont la création a été décidée au Congrès d'Amiens de 1909.

Cette nouvelle société, — dont la constitution intéressera au plus haut degré tous nos agriculteurs, de même que, d'ailleurs, nos constructeurs-mécaniciens, — aura notamment pour but de contribuer au perfectionnement des moteurs agricoles et du matériel agricole à moteur mécanique ; de provoquer la création de machines spéciales répondant aux desiderata des agriculteurs français et coloniaux ; d'encourager les agriculteurs à généraliser l'emploi des moteurs mécaniques et du matériel à moteur et de leur démontrer tous les avantages qui en résulteront pour eux, tant au point de vue de la diminution des frais d'exploitation qu'à celui, surtout, de l'augmentation des récoltes.

Le problème de la moto-culture ne saurait laisser indifférent aucun cultivateur conscient de ses intérêts. Elle seule permettra, en effet, d'obvier à la pénurie de la main-d'œuvre agricole. La campagne conservera ses travailleurs aux champs ; l'exode rural prendra ainsi fin ; en même temps sera résolu, pour une bonne partie, le problème du chômage dans les agglomérations.

La moto-culture permettra, en premier lieu, de réduire dans une très forte proportion les frais d'exploitation, — car il ne reste plus à démontrer que la force motrice produite par un moteur mécanique revient dix fois moins cher que celle produite par l'homme et quatre fois moins chère que celle produite par les animaux.

L'application judicieuse de la force motrice inanimée est d'ailleurs loin de nuire à l'élevage des races de trait ; elle le favorise, au contraire, en permettant une meilleure utilisation des ressources des exploitations rurales.

Mais il faut considérer surtout que le nouveau matériel, actionné par moteur, travaillera la terre d'une façon infiniment plus rationnelle, que cela ne pouvait être le cas avec les procédés actuels. Produisant, d'autre part, un travail beaucoup plus rapide, le nouvel outillage permettra à l'agriculteur de n'exé-

cuter ses labours comme ses moissons qu'au moment strictement propice.

Grâce à ces avantages, particuliers au nouveau matériel, la moto-culture — et il convient d'insister tout spécialement sur ce point — fera réaliser les plus-values considérables dans les récoltes.

Ce fait a encore été démontré récemment par le professeur Sporzon de l'Académie royale d'agriculture de Budapest qui, dans un rapport publié à la suite d'essais faits pendant trois ans avec la laboureuse automotrice Koeszegi, a constaté des augmentations de récolte de 40 0/0 par rapport aux champs témoins, labourés à l'ancienne méthode.

Indépendamment de l'influence qu'elle aura sur le développement de l'agriculture de notre pays et l'augmentation de sa puissance productive, la moto-culture fera l'objet d'une merveilleuse industrie mécanique dont le débouché, tant en France que surtout dans les pays de grande culture, sera d'une importance incalculable.

La constitution de l'Association française de moto-culture devait, dans l'esprit des organisateurs, être précédée d'expériences pratiques sur les terrains de M. Tony Ballu, ingénieur-agronome à Chelles. Malheureusement ces expériences ont dû être renvoyées à la suite de la grève des chemins de fer.

Pour tous renseignements, les intéressés sont priés de s'adresser au secrétariat général de l'Association, 51, rue de Lancry, Paris.

***

La télégraphie sans fil dans l'Argentine. — La télégraphie sans fil est à peine née, et voici qu'elle tente une terrible concurrence à la télégraphie avec fils, qu'elle prétend même supplanter.

Le Directeur général des Postes dans la République Argentine

propose simplement de remplacer tous les postes télégraphiques actuels, sur le territoire de la République, par des stations de télégraphie sans fil. Il estime que le climat de l'Argentine est essentiellement favorable à cette substitution; des appareils de modeste puissance pourraient y transmettre des signaux à des distances qu'on ne saurait atteindre dans d'autres pays, et que cette transmission peut être très rapide. Suppression des conducteurs, des poteaux, etc., l'économie est évidente; ce qui l'est peut-être moins, c'est la question de la direction exacte des ondes, problème qui a déjà fait un grand pas, mais qui est loin d'être résolu.

***

Paratonnerre pour électro-culture. — Du *Dion-Bouton* : « D'intéressantes expériences d'électro-culture ont été faites depuis plusieurs années au jardin militaire d'Angers, par M. Basty, avec un paratonnerre spécial de son invention. Ce paratonnerre consiste en une tige métallique à pointe inoxy-

dable, que l'on enfonce dans le sol jusqu'à la profondeur des plantes à électrifier. La *Revue générale de Chimie* précise que la zone d'efficacité est égale à un cercle dont le centre est le pied de la tige et dont le rayon est égal à sa hauteur. L'influence du paratonnerre est très nette; il en résulte une précocité marquée et une abondance appréciable. Les parties électrisées ont donné deux fois plus de mâches, trois fois plus de laitues, et quatre fois plus de fraises que les autres. La qualité ne semble subir aucune influence. »

⁂

La télégraphie mixte. — Du *Dion-Bouton* : « Un ouvrier de l'atelier des machines de l'arsenal de Cherbourg, M. Edouard Debrix, vient d'imaginer un appareil permettant de relier les ondes hertziennes au télégraphe Morse. Avec ce système, la télégraphie ordinaire et la télégraphie sans fil seraient combinées et un télégramme, émis par un transatlantique en marche, pourrait être reçu par n'importe quel bureau télégraphique à terre et cela automatiquement et sans interruption. Plus besoin de postes spéciaux de télégraphie sans fil sur le continent. L'appareil Debrix, d'un prix peu élevé, s'adapterait facilement sur les appareils existant dans les bureaux télégraphiques. L'invention est actuellement examinée avec le plus grand soin par la Commission spéciale du ministère de la marine. »

⁂

Un tampon perpétuel. — Il peut être utile pour tous de savoir confectionner un tampon perpétuel. Le *Chasseur français* nous expose un procédé des plus simples pour fabriquer rapidement un de ces objets.

En voici la recette. Prenez une boite métallique, aussi plate et aussi étanche que possible (une boîte à sardines bien nettoyée par exemple), et garnissez-en le fond avec un morceau de toile cirée. Disposez par dessus quatre ou cinq feuilles de feutre épais (ces feuilles doivent épouser la forme exacte de la boite); sur ce feutre, mettez deux bonnes épaisseurs de drap et soumettez le tout pendant vingt-quatre heures à une forte pression.

Enlevez alors les deux feuilles de drap et imprégnez bien d'encre à tampon chaque épaisseur de feutre. Replacez le drap et appliquez à sa surface avec un pinceau un peu de la même encre.

Voilà votre tampon prêt et il durera plusieurs mois.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré* de son réseau pour l'hiver 1910-11 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé franco à domicile contre l'envoi préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du trafic-voyageurs (Publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Améliorations apportées au service des trains à partir du 1er juillet 1910.

Nous attirons l'attention sur les importantes améliorations apportées par les chemins de fer de l'Etat dans leur service de trains à partir du 1er juillet :

Ligne de Paris au Havre et à Dieppe.

Un nouveau train express à trois classes de Paris au Havre et à Dieppe, départ de Paris à 7 h. 5 matin, arrivée au Havre à 10 h. 41 et à Dieppe à 10 h. 29 matin.

Un nouveau train balnéaire bi-hebdomadaire (mercredis et samedis) 1re, 2e et 3e classe, pour Saint-Valéry-en-Caux, Cany, Fécamp et Etretat, départ de Paris à 3 h. 30 soir, arrivée à destination entre 6 et 7 h. soir.

Le retour de ce train a lieu les jeudis et lundis, départ entre 8 et 9 heures du matin, arrivée à Paris à 11 h. 47 matin.

Le train express de Paris au Havre, partant de Paris à 7 h. 47 soi, devient rapide, 1re, 2e et 3e classes, sans arrêt de Paris à Rouen et arrive au Havre à 11 heures soir, réalisant ainsi un gain de 56 minutes sur la durée du trajet.

Un nouveau train express partant de Paris à 7 h. 55 soir et arrivant au Havre à minuit 33 assure dans une large mesure le service des 3e classes.

Le train express du Havre à Paris, partant du Havre à 6 h. 5 matin, devient rapide de Rouen à Paris où il arrive à 9 h. 50 au lieu de 6 h. 42 et fait le service des 3e classes.

Un nouveau train express partant de Rouen à 8 h. 8 matin et arrivant à Paris à 10 h. 33 est largement ouvert au service des 2e classe

Un train rapide entre le Havre et Paris, partant du Havre à 4 h. 9 soir et arrivant à Paris à 7 h. 30 soir prend les voyageurs de 2e classe et donne la correspondance à Rouen à un nouveau train partant de Dieppe à 4 h. 20 soir.

La plupart des trains express de la ligne de Paris au Havre sont aussi accessibles aux voyageurs de 3e classe, dans les conditions les plus étendues.

Ligne de Paris à Dieppe par Pontoise.

Accélération de la marche des 4 trains express circulant sur cette ligne. La durée du trajet est réduite de 26 minutes pour chacun d'eux.

Train express d'Orleans à Rouen et retour.

Création d'un train express d'Orléans à Rouen et retour avec correspondance de ou pour Dieppe et le Havre.

Aller. — Départ d'Orléans à 6 h. 5 matin, arrivée à Rouen R. D. à 10 h. 30 matin.

Retour. — Départ de Rouen R. D. à 5 h. 54 soir, arrivée à Orléans à 10 h. 4 soir.

Ligne de Paris à Cherbourg.

Accélération de la marche du train express Paris-Caen, partant

de Paris à 3 h. 50 soir et prolongement de ce train, en été, jusqu'à Cherbourg. Réduction de 26 minutes dans la durée du trajet de Paris à Caen et arrivée à Cherbourg à 9 h. 50 soir.

Les trains express nos 454, 318 et 322, de Cherbourg à Paris, assurent le service des 3e classes, dans des conditions plus étendues que précédemment, et le train no 338, à titre d'innovation.

De même les trains express no 375, Paris-Caen et 315, Paris-Cherbourg, deviennent accessibles au service des 3e classe.

Relations Rennes-Nantes-Bordeaux.

Organisation de relations directes de Nantes à Rennes et retour dans les deux sens, permettant de partir dès le matin de l'une ou l'autre ville et de rentrer à la fin de la journée.

L'intérêt que présentent ces trains s'augmente du fait qu'ils sont combinés à Nantes avec des trains express de la direction de Bordeaux et établissent ainsi des relations directes entre Bordeaux, Rochefort, la Rochelle et Rennes.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et l'Italie (par le Mont-Cenis).

Aller (départ de Paris) 2 h. 10 s. V.-L.; L.-S.; 1re et 2e cl. à couloir pour Rome; 2e cl. Paris-Turin. — 10 h. 20 s. V.-L.; L.-S.; 1re et 2e cl. à couloir jusqu'à Rome; 1re et 2e cl. à couloir Calais-Turin.

Retour (départ de Rome) 11 h. 45 s. V.-L.; 1re cl. Rome-Paris; 2e cl. à couloir depuis Turin. — 8 h. m. V.-L.; L.-S.; 1re et 2e cl. à couloir depuis Rome. V.-R. depuis Dijon; 1re et 2e cl. à couloir Turin-Bologne. — 3 h. 30 s. 1re et 2e cl. à couloir Rome-Paris. V.-R Dijon-Paris.

Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M., vendu 0 fr. 50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Londres, Paris et l'Italie, par le Simplon.

1° Trains express quotidiens.

ALLER : (Départ de Londres), vià Calais, 11 h. matin, 9 h. soir; vià Boulogne, 2 h. 20 soir; vià Dieppe, 10 h. matin, 8 h. 45 soir.

Départ de Paris : 2 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan.

10 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan; 1re et 2e classes à couloir Dieppe-Milan, Paris-Gênes, Calais-Milan.

Nota. — Ce train n'attend pas, en cas de retard, la correspondance de 2 h. 20 de Londres.

8 h. 20 matin. — 1re et 2e classes Paris-Milan; V.-R. Paris-Dôle.

RETOUR : (Départ de Rome), 11 h. 45 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Milan-Dieppe, Milan-Calais.

9 h. matin. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Gênes-Paris, V.-R. Pontarlier-Paris.

Arrivée à Londres, vià Calais, 5 h. 04 soir; vià Boulogne 3 h. 25 soir. — 10 h. 45 soir; vià Dieppe 7 h. soir.

2° Train de luxe "Simplon-Express" quotidien, V-L; V-R.

ALLER : Départ de Londres, 11 h. matin; de Paris, 7 h. 50 soir.

RETOUR : (Départ de Milan), 4 h. 20 soir.

Ce train est prolongé de Milan sur Venise, du 1er septembre au 5 octobre inclus.

Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. vendu 0 fr. 50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Excursion en Touraine.

Billets d'excursion à prix réduits, valables quinze jours, délivrés toute l'année, par les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest), et pouvant être prolongés de deux fois quinze jours, moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

1re classe : 26 fr.; 2e classe : 20 fr.; 3e classe : 13 fr.

Itinéraire : Saumur, Montreuil-Bellay, Thouars, Loudun, Chinon, Azay-le-Rideau, Tours, Châteaurenault, Montoire-sur-le-Loir, Vendôme, Blois, Pont-de-Braye, Saumur.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Billets spéciaux de parcours complémentaires pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion comportant 40 0/0 de réduction sur le prix des billets simples.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ, trois jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à deux heures pour les billets demandés à Paris-Montparnasse et à Paris Saint-Lazare.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Trains de chasseurs.

Train express entre Paris et Gien, 1re classe, wagon-restaurant, circulant : les samedis et veilles de fêtes, de Paris à Gien, à dater du 10 septembre ; les dimanches et fêtes, de Gien à Paris, à dater du 11 septembre.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

L'automne aux Pyrénées et sur la côte basque.

(Golfe de Gascogne et Roussillon).

Pau, Biarritz, Arcachon, Dax, Salies-de-Béarn, Vernet les-Bains, Amélie-les-Bains, Banyuls-sur-Mer, etc.

Billets d'aller et retour individuels pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les gares du réseau, valables 33 jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour de famille pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les stations du réseau sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 0/0 suivant le nombre de personnes, validité 33 jours avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec 3 itinéraires différents *viâ* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Dax, Bayonne (Biarritz), Pau, Lourdes, Luchon, etc., validité 30 jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er et 3e itinéraires : 1re classe, 164 fr. 50 ; 2e classe, 123 francs. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, 163 fr. 50; 2e classe, 122 fr. 50.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Egypte (viâ Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à a gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Mes-

sageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour valables 120 jours, 1re et 2e classes délivrés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des Cies des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à Marseille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composes de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train » Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85; 2e classe, 46 fr. 85; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	12 novembre	5 novembre	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	150 75	152 50	153 50	165 25
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	152 »	153 75	154 75	167 75
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	156 75	157 50	159 50	172 75
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	156 75	157 50	159 50	172 25
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	156 75	157 50	159 50	173 25
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	150 »	151 75	M	162 50
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	434 »	439 »	373 50	378 »
Etain Billiton, liv. Havre	431 »	438 »	368 »	369 »
Etain détroits, liv. Havre	432 50	438 »	368 »	369 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	412 50	417 50	347 50	352 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	39 50	39 25	38 75	40 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	40 »	39 75	39 25	41 »
Zinc de Silésie, liv. Havre	68 25	68 25	66 50	57 75
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	66 »	66 »	63 25	56 50
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	65 50	65 50	62 75	56 50

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

A partir du 3 novembre, la Compagnie mettra en marche, aux jours indiqués ci-après, le train **Côte d'Azur rapide**, de jour, desservant le littoral de la Méditerranée.

Trajet de Paris à Nice en 14 heures.

Ce train, composé de voitures de 1re classe, à couloir (sans supplément), de voitures à lits-salon et d'un restaurant, aura l'horaire suivant :

Aller : Départ de Paris : 9 h. matin. Arrivée à Nice : 10 h. 58 soir; à Menton : minuit 01.

Du 3 au 30 novembre, les lundis, mercredis, jeudis et samedis.

Du 1er au 31 décembre, tous les jours, sauf le dimanche.

Du 1er janvier au 30 avril, tous les jours.

Du 1er au 18 mai, les lundis, mercredis, jeudis et samedis.

Retour : Départ de Menton : 7 h. 05 matin, de Nice : 8 h. 05 matin. Arrivée à Paris : 10 h. 15 soir.

Du 7 au 30 novembre, les lundis, mardis, jeudis et samedis.

Du 1er au 31 décembre, tous les jours sauf le dimanche.

Du 1er janvier au 30 avril, tous les jours.

Du 1er au 20 mai, les lundis, mardis, jeudis et samedis.

Nota. — A l'aller, ce train ne prendra à Paris que les voyageurs pour Marseille et au-delà; au retour, jusqu'à Marseille inclus, que les voyageurs pour Paris.

Nombre de places limité; on pourra les retenir d'avance moyennant une taxe de 2 francs par place.

Gazette de l'Électricien

Association amicale des Ingénieurs Electriciens.

PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE DU 25 OCTOBRE 1910

La séance est ouverte à 1 h. 35 sous la présidence de M. Grille.

Sont présents :

MM. Armagnat, Augé, Bainville, Bancelin, Blondin, Brocq, Baignères, Chartier, Cluzeau, Delaux, Delépine, Desgranges, Goisot, Grille, Guillaume, Guittard, Hérard, Isbert, Ilyine-Berline, Journée, Korda, Legoüez, Loppé, Montpellier, Nelson-Uhry, Olivier, Pinat, Richard, Robert, G. Roche, Sartiaux, Sauvage, de Saivre.

Sont excusés :

MM. Cance père, Espir, Laloy, Laurain, Leclanché, Traizet, de la Valette et Zetter.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté, sans observation.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Sont admis comme membres titulaires :

MM. Delas (François), directeur des établissements du Havre de la Société Westinghouse, 2, rue Sadi-Carnot, Le Havre.

Marnet (Henri), ingénieur de la compagnie des perles électriques Weissmann, 1, rue Villebois-Mareuil.

Soulier, secrétaire de la rédaction de l'*Industrie électrique*, 7, rue de la Gare, à Arcueil.

M. le Président a le regret de faire connaître le décès de notre collègue, M. Jacques Blanc; il adresse à la famille les condoléances de l'Association.

Il exprime également nos sentiments de bien vive sympathie à notre collègue Lacarrière, dont le frère est récemment décédé.

M. le Président a reçu les remerciements du Syndicat des chauffeurs-conducteurs-mécaniciens électriciens pour la somme que l'Association a votée pour récompenser les auditeurs des cours professionnels de cette Fédération.

M. le Président donne lecture d'une lettre de notre collègue Chéroy, ingénieur-chef des services électriques aux mines de Douchy, demandant des renseignements sur la tarification dans les stations centrales. Il prie les membres qui pourraient donner quelques exemples à M. Chéroy, de bien vouloir les lui communiquer.

M. le Président fait connaître la composition du nouveau bureau du Syndicat professionnel des usines d'électricité :

Président : M. Brylinski.
Vice-présidents : MM. Eschwège, Berthelot, Brachet, Cordier.
Secrétaire général : M. Fontaine.
Trésorier : M. Beauvois-Devaux.

M. le Président a reçu de notre collègue Chazaux, actuellement à Tananarive, une lettre par laquelle il s'offre à donner tous renseignements à ceux d'entre nous qui auraient des affaires à suivre à Madagascar.

M. le Président fait connaître que le groupe V (électricité), présidé par M. E. Sartiaux, a obtenu, à l'Exposition de Bruxelles, les récompenses suivantes (section française) :

Hors concours	17
Grands prix	45
Diplômes d'honneur	22
Médailles d'or	23
Médailles d'argent	7
Médaille de bronze	1

M. le Président informe qu'une Exposition aura lieu l'année prochaine à Roubaix : elle couvrira environ 30 000 mètres carrés.

M. le Président a reçu, pour l'annuaire, 116 photographies, c'est donc 50 0/0 de nos collègues qui n'ont pas répondu à son appel. L'annuaire sera cependant publié, au début de l'année 1911, mais présentera un cadre vide devant les noms de ceux dont les photographies ne sont pas parvenues. M. le Président serait très heureux si le nombre de ces cadres se trouvait fortement réduit, et il prie les retardataires de bien vouloir, avant le 1er *décembre prochain, dernier délai*, soit envoyer une photographie à M. E. Sartiaux, soit profiter de l'offre gracieuse de M. Richard, en allant poser à la Société vérascopique, 7, rue Lafayette.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 1 h. 50.

Le secrétaire général,
J. Guillaume.

DEMANDES D'EMPLOIS

H. C. — Ingénieur-conseil recherche une situation dans l'industrie électrique : partie technique ou commerciale.

A. F. — Ingénieur-électricien, 14 ans de pratique, cherche situation dans installations électriques.

J. S. — Ingénieur, diplômé, Ecole supérieure d'électricité, cherche situation dans exploitation électrique.

M. M. — Licencié ès sciences physiques, ancien élève Ecole d'électricité Grenoble, 24 ans, parlant allemand, demande emploi dans maison de construction matériel électrique ou hydr.

C. F. — Ancien élève Ecole pratique, cherche situation dans industrie électrique.

G. R. — Bachelier ès sciences, diplômé Institut industriel du Nord et de l'Ecole supérieure d'électricité, demande emploi dans industrie électrique.

L. L. — Monteur mécanicien-électricien cherche emploi dans industrie ou construction, apte à conduire personnel d'entretien d'usine ou à faire montage électro-mécanique.

C. E. — Ingénieur E. C. P. demande emploi dans mécanique ou industrie électrique.

A. M. — Ingénieur, ancien élève de l'Ecole pratique d'Electricité, demande emploi dans une usine ou une société comme attaché à un bureau d'essais; irait en province.

K. A. — Ingénieur, ayant appartenu à usines de construction et d'exploitation de voitures automotrices électriques, cherche situation.

G. B. — Ancien quartier-maître mécanicien-électricien, recherche une situation de sous-chef d'usine électrique dans une Compagnie ou une Société, en province.

A.-G. — Ingénieur, ancien élève de l'Ecole pratique d'électricité, demande une situation dans l'industrie électrique.

F. de P. — Ingénieur E. C. P. diplômé de l'Ecole supérieure d'Electricité, recherche une situation dans l'industrie électrique.

P. C. — Ingénieur, élève diplômé Ecole supérieure d'électricité, licencié ès-science, recherche emploi dans industrie électrique, exploitation ou construction, connaît italien et allemand.

E. C. — Ingénieur, élève diplômé Ecole des Arts et Manufactures de Lille et Ecole supérieure d'Electricité, actuellement contremaître dans l'industrie, recherche une situation.

A. A. — Ingénieur sortant de l'Ecole Centrale et de l'Ecole supérieure d'Electricité; occupé pendant plusieurs années dans l'industrie électrique, mécanique et commerciale, recherche une situation, soit comme secrétaire général de société, soit comme administrateur ou agent commercial. Connaît l'anglais et l'allemand.

E. J. — Ingénieur-électricien recherche situation dans l'industrie électrique.

C. J. — Ancien élève de l'Ecole polytechnique, ayant été plusieurs années dans l'industrie électrique, bien au courant des questions financières, de comptabilité et d'administration, connaissant l'allemand, le russe, et un peu l'anglais, recherche une situation.

Pour les demandes d'emploi ci-dessus, s'adresser à l'Association amicale des ingénieurs-électriciens, 9, rue d'Edimbourg, Paris, 8e

Informations.

La stérilisation complète des liquides. — On connaît les essais et les résultats obtenus à l'aide des rayons ultra-violets pour la stérilisation de nos diverses boissons, vin, cidre, lait, eau, etc. M. Billon-Daguerre propose à cet usage un dispositif spécial qu'il substitue à la lampe à vapeur de mercure pour l'obtention de radiations de très courte longueur d'onde. L'hydrogène sulfuré, l'acide sulfureux, l'oxyde de carbone, l'acide carbonique et un certain nombre d'autres gaz ont des spectres à bandes nombreuses et dont les longueurs d'onde sont du même ordre que celles des rayons ultra-violets. C'est ce qui a conduit l'auteur à renfermer ces gaz raréfiés dans les tubes en quartz qu'illumine un courant primaire, statique ou induit, de 4 à 6 volts et de 2 ampères. Ces tubes, protégés par un manchon de quartz et plongés dans le liquide à stériliser, ont une puissance microbicide bien supérieure à celle des lampes à vapeur de mercure. Cela est si vrai qu'il a été possible, par cette méthode, de stériliser de 3 à 6000 litres à l'heure.

***

SOCIÉTÉ ANONYME D'ÉLECTRICITÉ DE BOURG-SAINT-ANDÉOL (ARDÈCHE)

Dénomination : Société anonyme d'électricité de Bourg-Saint-Andéol (Ardèche).

Législation : Française.

Siège social : Bourg-Saint-Andéol, rue Coutarel.

Objet : 1° L'achat et la vente des appareils destinés à produire l'électricité; 2° la production et la distribution à domicile de l'énergie électrique; 3° la prise, l'exploitation et la vente de brevets relatifs à l'électricité; 4° l'obtention de toutes concessions; 5° la création, l'acquisition, la location et l'exploitation de toutes usines destinées à produire l'électricité et généralement toutes les opérations se rattachant à ce genre d'industrie.

Durée : Jusqu'au 31 décembre 1945 (délibération de l'assemblée générale extraordinaire du 24 octobre 1910).

Capital : Cent mille francs divisé en 500 actions, de 200 francs l'une, toutes émises.

Bilan au 30 juin 1910.

Actif.

Lampes	916 10
Fournitures	2 547 65
Appareillage	12 773 79
Matériel	138 515 85
Charbon	885 »
Débiteurs par compte	13 197 68
Caisse	4 954 15
	173 790 22

Passif.

Capital social	100 000 »
Emprunt	46 000 »
Réserve légale	5 808 65
Effets à payer	14 664 85
Profits et pertes	7 316 72
	173 790 22

Certifié conforme :
L'administrateur délégué,
Signé : WILLAM WYSE-LAUZUN.

Administration : la société est administrée par un conseil composé de trois membres au moins et de sept au plus nommé pour six ans par l'assemblée générale.

Assemblées générales : elles ont lieu au siège social aux jours et heures fixés par le conseil d'administration. L'assemblée annuelle a lieu avant la fin juillet. Les convocations sont faites vingt jours au moins avant la réunion dans un journal de l'arrondissement.

Emission d'obligations : Dans sa séance du 24 octobre 1910, et conformément aux pouvoirs qui lui sont déférés par l'article 27 des statuts, le conseil d'administration a voté un emprunt par voie d'obligations de la valeur de 130 000 francs. Valeur nominale de l'obligation, 200 francs, taux de 5 0/0 brut, remboursement en 30 ans à dater de 1914.

Le nombre des obligations sera donc de 650. Cet emprunt est destiné à rembourser l'emprunt de 46 000 francs et à assurer la transformation du matériel et des lignes de la société, en vue de l'utilisation du courant alternatif triphasé acheté à la société d'électricité de la vallée du Rhône, ce qui permettra à la société de réaliser une économie considérable dans son exploitation et d'augmenter le dividende des actionnaires.

Dans sa séance du 24 octobre 1910, l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires a ratifié le vote du conseil d'administration.

L'administrateur délégué,
Signé : WILLAM WYSE-LAUZUN.



BLANCHISSERIE ÉLECTRIQUE DU LITTORAL

Société anonyme française, dont les statuts seront déposés chez Mᵉ Dufaure de Citres, notaire à Cannes.

Siège social : 42, rue d'Antibes, Cannes (Alpes-Maritimes).

Objet : création et exploitation d'un établissement de blanchissage et de repassage mécanique système américain, et de toute industrie similaire se rattachant à celle du blanchissage et du repassage.

Durée de la société : jusqu'au 31 décembre 1930.

Capital social : 35 000 francs, divisé en 350 actions de 100 francs chacune à souscrire en numéraire.

Apports : il sera créé 350 parts de fondateur qui seront remises au fondateur pour l'indemniser de ses peines, soins, démarches, etc., nécessités par la constitution et la mise sur pied de la société.

Les bénéfices nets annuels sont répartis :
5 0/0 pour fonds de réserve;
5 0/0 du capital versé aux actionnaires;
20 0/0 du surplus aux administrateurs.
Le restant se partage :

20 0/0 aux parts fondateur ;

80 0/0 aux actions, sous réserve des prélèvements approuvés par l'assemblée générale pour fonds de réserve extraordinaire aux amortissements.

Les assemblées générales sont convoquées vingt jours à l'avance; l'assemblée générale ordinaire a lieu dans le premier semestre de chaque année.

Les fondateurs,
MM. Raoul Hourst et Jacques Thomas,
banquiers, 42, rue d'Authier, Cannes.

* * *

SOCIÉTÉ D'ÉCLAIRAGE PAR LE GAZ DE LA VILLE DE LONS-LE-SAUNIER (Jura).

Législation française : Siège à Lyon, quai de la Pêcherie, nº 4.

Objet : Distribution du gaz et de l'électricité dans la ville de Lons-le-Saunier (Jura), pour l'éclairage, le chauffage et tous autres emplois, pour les besoins, tant publics que particuliers; fabrication et vente de tous les produits accessoires à ces industries. Extension de ces industries aux autres villes.

Durée de la société : jusqu'au 10 juillet 1949, terme de la concession actuelle; prorogation de plein droit pendant tout le temps des renouvellements de concession qu'elle pourra successivement obtenir.

Capital : 173 200 francs divisé en 866 actions de 200 francs chacune, entièrement libérées.

Obligations : néant.

Les fonctions d'administrateurs sont gratuites; néanmoins, l'assemblée générale peut leur allouer des jetons de présence dont elle détermine l'importance.

Année sociale : du 1er janvier au 31 décembre.

Bénéfices : sur les produits nets il est d'abord prélevé annuellement la somme que, sur la proposition du conseil d'administration, l'assemblée générale juge nécessaire pour la réserve et

l'amortissement, sans que dans aucun cas le prélèvement pour la réserve puisse être moindre de 5 0/0. Le surplus forme les bénéfices qui sont répartis aux époques fixées par le conseil d'administration.

Assemblées générales tenues à Lyon au siège social, convoquées par insertion dans un journal quotidien de Lyon au moins 15 jours à l'avance et composées de tous les actionnaires depuis au moins 15 jours révolus.

La société se propose d'émettre, en une ou plusieurs fractions, 200 obligations de 500 francs chacune, émission décidée par l'assemblée générale du 4 mars 1910, obligations productives d'intérêts à 5 0/0, nets d'impôts actuels, ne jouissant d'aucune garantie spéciale et remboursables au pair, en totalité ou par fraction, par tirage au sort, à toutes époques que fixera le conseil d'administration.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et l'Italie (par le Mont-Cenis).

Aller (départ de Paris) 2 h. 10 s. V.-L.; L.-S.; 1re et 2e cl. à couloir pour Rome; 2e cl. Paris-Turin. — 10 h. 20 s. V.-L.; L.-S. 1re et 2e cl. à couloir jusqu'à Rome; 1re et 2e cl. à couloir Calais-Turin.

Retour (départ de Rome) 11 h. 45 s. V.-L.; 1re cl. Rome-Paris; 2e cl. à couloir depuis Turin. — 8 h. m. V.-L.; L.-S.; 1re et 2e cl. à couloir depuis Rome. V.-R. depuis Dijon; 1re et 2e cl. à couloir Turin-Bologne. — 3 h. 30 s. 1re et 2e cl. à couloir Rome-Paris. V.-R. Dijon-Paris.

Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M., vendu 0 fr. 50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré* de son réseau pour l'hiver 1910-11 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé franco à domicile contre l'envoi préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du trafic-voyageurs (Publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Egypte (viâ Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Messageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour valables 120 jours, 1re et 2e classes délivrés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des Cies des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à Marseille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composes de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train » Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85; 2e classe, 46 fr 85; 3e classe, 37 fr. 50.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	26 novembre	19 novembre	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	151 25	151 25	155 25	165 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	152 50	152 50	156 75	167 »
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	157 50	157 25	163 25	173 »
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	157 50	157 25	163 25	173 25
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	157 50	157 25	163 25	173 50
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	150 59	150 50	M	161 75
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	446 50	437 50	382 »	371 »
Etain Billiton, liv. Havre	447 »	434 50	377 »	362 50
Etain détroits, liv. Havre	448 50	438 50	377 »	362 50
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	428 »	421 »	356 »	345 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	39 25	39 25	39 »	40 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	39 75	39 75	39 50	40 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	68 25	68 25	66 50	59 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	66 »	66 »	63 50	57 50
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	65 50	65 50	63 »	57 50

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

A partir du 3 novembre, la Compagnie mettra en marche, aux jours indiqués ci-après, le train **Côte d'Azur rapide**, de jour, desservant le littoral de la Méditerranée.

Trajet de Paris à Nice en 14 heures.

Ce train, composé de voitures de 1re classe, à couloir (sans supplément), de voitures à lits-salon et d'un restaurant, aura l'horaire suivant :

Aller : Départ de Paris : 9 h. matin. Arrivée à Nice : 10 h. 58 soir; à Menton : minuit 01.

Du 3 au 30 novembre, les lundis, mercredis, eudis et samedis.

Du 1er au 31 décembre, tous les jours, sauf le dimanche.

Du 1er janvier au 30 avril, tous les jours.

Du 1er au 18 mai, les lundis, mercredis, jeudis et samedis.

Retour : Départ de Menton : 7 h. 05 matin, de Nice : 8 h. 05 matin. Arrivée à Paris : 10 h. 15 soir.

Du 7 au 30 novembre, les lundis, mardis, jeudis et samedis.

Du 1er au 31 décembre, tous les jours sauf le dimanche.

Du 1er janvier au 30 avril, tous les jours.

Du 1er au 20 mai, les lundis, mardis, jeudis et samedis.

Nota. — A l'aller, ce train ne prendra à Paris que les voyageurs pour Marseille et au delà; au retour, jusqu'à Marseille inclus, que les voyageurs pour Paris.

Nombre de places limité; on pourra les retenir d'avance moyennant une taxe de 2 francs par place.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Trains de chasseurs.

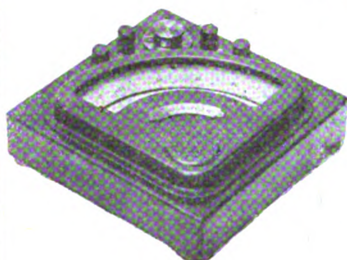
Train express entre Paris et Gien, 1re classe, wagon-restaurant, circulant : les samedis et veilles de fêtes, de Paris à Gien, à dater du 10 septembre ; les dimanches et fêtes, de Gien à Paris, à dater du 11 septembre.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Billets directs simples de Paris à Royat et à Vichy.

La voie la plus courte et la plus rapide pour se rendre de Paris à Royat est la voie Nevers-Clermont-Ferrand.

De Paris à Royat : 1re cl., 47 fr. 70 ; 2e cl., 32 fr. 20 ; 3e cl., 21 fr. — De Paris à Vichy : 1re cl. 40 fr. 90 ; 2e cl., 27 fr. 60 ; 3e cl., 18 fr.







Gazette de l'Électricien

Informations.

SOCIÉTÉ ANONYME IMMOBILIÈRE DES FORCES MOTRICES DU VERCORS

Pour la Société, ses titres actuels et son dernier bilan, se reporter à la notice insérée dans le bulletin officiel du 13 juin 1910, nº 24.

La Société émet actuellement :

a) En exécution des décisions des assemblées générales des actionnaires : d'abord des deux catégories, puis de priorité, et enfin de second rang, tenues le 23 novembre 1910 :

2600 actions nouvelles de 500 francs chacune, devant venir a premier rang sur les 500 actions de priorité et les 2900 actions ordinaires actuelles qui deviendront ainsi de deuxième et de troisème rang. Lesdites actions nouvelles émises contre espèces au pair, libérables : un quart en souscrivant, un quart le 1er janvier 1912 et moitié sur appels du conseil et devant porter jouissance à compter du 1er janvier 1911.

En suite de la réalisation de cette augmentation : Les bénéfices annuels seront répartis comme suit : Il sera prélevé : 1º D'abord,

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

5 0/0 pour la réserve légale; 2° Puis, somme nécessaire pour servir aux actions de premier rang de priorité un intérêt de 6 0/0 cumulatif sur les sommes versées et non encore remboursées; 3° Puis, somme nécessaire pour servir aux actions de second rang de priorité, un intérêt de 5 0/0 cumulatif sur les capitaux versés et non remboursés; 4° Et enfin, somme nécessaire pour servir aux actions ordinaires ou de troisième rang un intérêt non cumulatif de 5 0/0 sur les capitaux versés et non remboursés. Le surplus sera réparti : 10 0/0 au conseil, 25 0/0 aux parts de fondateur et 65 0/0 aux actions sans distinction de catégorie ou d'amortissement. L'amortissement des actions portera d'abord sur celles de premier rang de priorité, puis sur celles de deuxième rang et, après leur extinction, sur celles de troisième rang. L'actif, en cas de liquidation, après acquit du passif et des charges, servira à rembourser la somme non amortie sur les actions d'abord de premier rang de priorité, puis de deuxième rang de priorité, et enfin de troisième rang, et l'excédent, après prélèvement de la somme nécessaire pour parfaire aux actions de premier rang leur intérêt cumulatif jusqu'au jour de la dissolution sera réparti : 52 0/0 aux parts et 75 0/0 aux actions sans distinction.

b) En exécution de l'assemblée générale des deux catégories du 23 novembre 1910 :

8000 obligations de 500 francs amortissables en 50 années à compter du 15 janvier 1915, productives d'intérêts à 5 0/0 l'an à compter du 15 janvier 1911, payables les 15 janvier et 15 juillet, sous déduction des impôts, et jouissant d'une affectation hypothécaire sur : l'usine hydro-électrique de la Société, à Chatelus, canton de Pont-en-Royans (terrain, bâtiments et matériel), la chute d'Arbois, actuellement installée, la chute du Saut-Marion, en voie d'installation, les terrains et droits immobiliers de la Société sur Rencurel, Chorance et Chatelus, canton de Pont-en-

Royans et sur Saint-Julien-en-Vercors, canton de la Chapelle-en-Vercors.

Lesdites obligations devant être soumises à une association syndicale.

Paris, boulevard Malesherbes, 39.

Pour notice :

A. Boissonnas, président du conseil d'administration.

Brevets d'invention.

418 824. — Delenclos. — Combinateur destiné à l'installation de plusieurs postes téléphoniques à appel direct sur une ligne unique.

418 777. — Firme Robert Bosch. — Magnéto d'allumage avec boulons de fixation la traversant de part en part.

Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

418 819. — Société Aktiengesellschaft Brown-Boveri et Cie. — Procédé de stabilisation des machines à commutateurs à courant alternatif auto-excitatrices.

418 882. — Lewis. — Accumulateur d'électricité.

418 706. — Compagnie de Construction électrique. — Compteur électrique combiné avec un interrupteur.

418 721. — Compagnie française de l'Amiante du Cap. — Câble électrique ininflammable à conducteurs multiples isolés.

418 795. — Société Monnier et Desjardin. — Boite de branchement pour distributions électriques à plusieurs fils.

418 817. — Soulier, Loppé et Chassinat. — Disposition d'autorégulation électrique applicable pour l'éclairage des véhicules.

418 876. — Société Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H. — Contact pour coupe-circuit de sûreté à bouchon fileté.

418 879. — Jakobsen et Jensen. — Appareil de commutation électrique.

418 693. — Société Imbert Process Company. — Perfectionnements aux fours électriques.

418 892. — Société Badische Anilin et Soda Fabrik. — Procédé de production d'arcs voltaïques.

12 980/342 353. — Tardieu. — Microphone et récepteur téléphoniques.

418 960. — Hæfely. — Dispositif et appareil pour entourer les matières isolantes autour des cadres, bobines et autres parties

semblables entrant dans la fabrication des machines électriques.

418 974. — Société dite : Felten et Guilleaume Lahmeyerwerke A. G. — Dispositif pour le réglage des moteurs à courant alternatif à collecteur par décalage des balais.

419 038. — Michel. — Procédé d'augmentation de voltage dans les piles et accumulateurs.

419 079. — Rebon. — Appareil de sécurité pour moteurs électriques triphasés.

418 085. — Société Ernst Eisemann et Cᵒ G. m. b. H. — Magnéto à réglage automatique du moment de l'allumage.

419 186. — 11 août 1910. — Société dite : Felten et Guilleaume Lahmeyerwerke A. G. — Procédé pour le réglage des moteurs monophasés à collecteur du type à répulsion.

418 900. — Chenon et Saintville. — Système de canalisation électrique.

418 909. — Joly. — Transformateur statique de fréquence.

419 170. — Rouaix. — Conjoncteur-disjoncteur électro-magnétique.

12 973/382 228. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Perfectionnements aux isolateurs

418 964. — Société Siemens et Halske A. G. — Procédé pour la fabrication de lampes à incandescence à filaments métalliques.

418 972. — Lumière. — Support à inclinaison variable pour lampes électriques.

419 182. — Beige. — Douille en matériel isolant pour lampes à incandescence.

419 224. — 8 juillet 1910. — Goldstein et Pool. — Dispositif de signalisation électrique à batterie centrale.

419 225. — Goldstein. — Dispositif de signalisation électrique à batterie centrale.

419 226. — Goldstein. — Dispositif de signalisation électrique à batterie centrale.

419 227. — Goldstein. — Dispositif de signalisation électrique à batterie centrale.

419 228. — Goldstein. — Dispositif de signalisation électrique à batterie centrale.

419 417. — 25 octobre 1909. — Société dite : Aktiebolaget L. M. Ericcson et Cⁱᵉ. — Système de connexion pour éviter les fluctuations de courant sur les lignes téléphoniques.

419 202. — Stern. — Accumulateur électrique.

419 236. — Bourke. — Perfectionnements concernant les isolateurs pour fils télégraphiques, téléphoniques, etc.

419 287. — Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H. — Cartouche fusible inexplosible à plusieurs fils parallèles de différentes longueurs pour circuits électriques.

419 335. — Hoskins. — Transformateur de courant rotatif.

419 384. — Campos. — Système de protection des installations électriques contre les surtensions.

419 385. — Campos. — Système de protection des installations électriques contre les surtensions.

419 386. — Campos. — Système de protection des installations électriques contre les surtensions.

419 422. — Société A. W. Penrose et Cᵒ Ltd. — Appareil pour enduire les moules et autres objets analogues employés en galvanoplastie.

419 367. — Pérot. — Minuterie pour éclairage électrique temporaire.

419 678. — Société Siemens-Halske A. G. — Récepteur enregistreur optique pour signaux électriques.

419 488. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouveau mode de freinage par récupération en équipement monophasé.

419 507. — Hannemann. — Elément galvanique.

419 524. — Dubois et Rousseau. — Machine dynamo-électrique spécialement destinée à l'éclairage des lanternes de voitures automobiles, etc.

13 041/411 442. — Raison sociale Fr. Krizik. — Appareil électro-magnétique à courant alternatif pour la production de mouvements de mesure de régulation de commande ou de réglage.

419 447. — Kaiser. — Dispositif pour la fixation des fils conducteurs électriques à l'air libre.

419 584. — Kallmann. — Résistances électriques formées par des conducteurs métalliques noyés dans une masse de verre.

419 675. — Campos. — Système de protection des installations électriques contre les surtensions.

419 676. — Campos. — Système de protection des installations électriques contre les surtensions.

13 055/412 270. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouveau parafoudre électrolytique.

13 056/409 021. — Procédé de mesure des éléments électriques des circuits.

419 610. — Société française d'incandescence par le gaz (syst. Auer). — Mécanisme de lampes à arc à deux paires de charbons.

419 618. — Société anonyme Westinghouse. — Perfectionnements aux appareils de contrôle des dispositifs de traction électrique.

419 522. — Tobias. — Perfectionnements apportés aux balances, en vue d'appliquer ces dernières à la construction d'instruments de mesure spéciaux, pour l'électricité notamment.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe,

67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Avis aux chasseurs.

1° Ligne de Paris-Orléans-Vierzon.

Jusqu'à la fermeture de la chasse, un train express partira chaque jour de Paris Quai d'Orsay à 7 h. 12 du soir pour arriver à Vierzon à 10 h. 28 et desservira La Ferté Saint-Aubin, La Motte-Beuvron, Nouan, Salbris et Theillay.

Le samedi, à partir de la veille de l'ouverture de la chasse, ce train s'arrêtera à toutes les stations comprises entre Orléans et Vierzon et comportera un wagon-restaurant.

En outre, les samedis et veilles de fêtes, il correspondra à Salbris, avec un nouveau train partant de cette gare à 10 h. 1/2 du soir pour Pierrefitte-sur-Sauldre et desservant les Loges et Souesmes.

2° Ligne de Paris-Etampes-Beaune-la-Rolande et Bourges.

Pendant la durée de la chasse, le train 306, partant de Beaune-la-Rolande à 9 h. 13 du soir et arrivant à Paris-Quai d'Orsay à 11 h. 39 du soir, s'arrêtera à la station d'Ascoux les dimanches et jours fériés.

Le train 43+439, partant de Paris-Quai d'Orsay à 6 h. 30 du soir, s'arrêtera, à partir de la veille de l'ouverture de la chasse dans le Loiret, à la station de Villemurlin, le samedi et les veilles de jours fériés.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Service direct Paris-Béziers viâ Brioude-Saint-Flour.

Depuis le 1er juin 1910, la Compagnie a rétabli son service rapide et direct Paris-Béziers, par l'itinéraire Brioude-Saint-Flour, qui offre la plus courte distance entre Paris et Béziers.

Ce service est assuré par les express nos 921 et 930 comportant des voitures directes de toutes classes de ou pour Béziers.

Aller : Départ de Paris à 8 h. 15 soir;

Arrivée à Saint-Flour le lendemain à 7 h. 42 matin, et à Béziers à 3 h. 22 soir.

Retour : Départ de Béziers à 9 h. 20 matin et de Saint-Flour à 6 h. 02 soir;

Arrivée à Paris le lendemain à 5 h. 10 matin.

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Excursion en Touraine.

Billets d'excursion à prix réduits, valables quinze jours, délivrés toute l'année, par les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest), et pouvant être prolongés de deux fois quinze jours, moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

1re classe : 26 fr.; 2e classe : 20 fr.; 3e classe : 13 fr.

Itinéraire : Saumur, Montreuil-Bellay, Thouars, Loudun, Chinon, Azay-le-Rideau, Tours, Châteaurenault, Montoire-sur-le-Loir, Vendôme, Blois, Pont-de-Braye, Saumur.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Billets spéciaux de parcours complémentaires pour rejoindre

ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion comportant 40 0/0 de réduction sur le prix des billets simples.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ, trois jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à deux heures pour les billets demandés à Paris-Montparnasse et à Paris-Saint-Lazare.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Londres, Paris et l'Italie, par le Simplon.

1° Trains express quotidiens.

ALLER : (Départ de Londres), viâ Calais, 11 h. matin, 9 h. soir; viâ Boulogne, 2 h. 20 soir; viâ Dieppe, 10 h. matin, 8 h. 45 soir.

Départ de Paris : 2 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan.

10 h. 10 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan; 1re et 2e classes à couloir Dieppe-Milan, Paris-Gênes, Calais-Milan.

Nota. — Ce train n'attend pas, en cas de retard, la correspondance de 2 h. 20 de Londres.

8 h. 20 matin. — 1re et 2e classes Paris-Milan; V.-R. Paris-Dôle.

RETOUR : (Départ de Rome), 11 h. 45 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan ; 1re et 2e classes à couloir Milan-Dieppe, Milan-Calais.

9 h. matin. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Gênes-Paris; V.-R. Pontarlier-Paris.

Arrivée à Londres, via Calais, 5 h. 04 soir; via Boulogne 3 h. 25 soir. — 10 h. 45 soir; via Dieppe 7 h. soir.

2° Train de luxe "Simplon-Express" quotidien, V-L; V-R.

ALLER : Départ de Londres, 11 h. matin; de Paris, 7 h. 50 soir.
RETOUR : (Départ de Milan), 4 h. 20 soir.
Ce train est prolongé de Milan sur Venise, du 1er septembre au 5 octobre inclus.

Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. vendu 0 fr. 50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85; 2e classe, 46 fr. 85; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

L'automne aux Pyrénées et sur la côte basque.

(*Golfe de Gascogne et Roussillon*).

Pau, Biarritz, Arcachon, Dax, Salies-de-Béarn, Vernet les-Bains, Amélie-les-Bains, Banyuls-sur-Mer, etc.

Billets d'aller et retour individuels pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les gares du réseau, valables 33 jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour de famille pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les stations du réseau sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 0/0 suivant le nombre de personnes, validité 33 jours avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec 3 itinéraires différents *vià* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Dax, Bayonne (Biarritz), Pau, Lourdes, Luchon, etc., validité 30 jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er et 3e itinéraires : 1re classe, 164 fr. 50; 2e classe, 123 francs. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, 163 fr. 50; 2e classe, 122 fr. 50.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Egypte (viâ Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Messageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour valables 120 jours, 1re et 2e classes délivrés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des Cies des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à Marseille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composes de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train » Côte-d'Azur rapide » (1re classe).



CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré* de son réseau pour l'hiver 1910-11 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé franco à domicile contre l'envoi

préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du trafic-voyageurs (Publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MEDITERRANÉE

Billets directs simples de Paris à Royat et à Vichy.

La voie la plus courte et la plus rapide pour se rendre de Paris à Royat est la voie Nevers-Clermont-Ferrand.

De Paris à Royat : 1re cl., 47 fr. 70; 2e cl., 32 fr. 20; 3e cl., 21 fr. — De Paris à Vichy ; 1re cl. 40 fr. 90; 2e cl., 27 fr. 60; 3e cl., 18 fr.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	26 novembre	19 novembre	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	151 25	151 25	155 25	165 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	152 50	152 50	156 75	167 »
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	157 50	157 25	163 25	173 »
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	157 50	157 25	163 25	173 25
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	157 50	157 25	163 25	173 50
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	15[illegible] 59	150 50	M	161 75
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	446 50	437 50	382 »	371 »
Etain Billiton, liv. Havre	447 »	434 50	377 »	362 50
Etain détroits, liv. Havre	448 50	43[illegible] 50	377 »	362 50
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	428 »	421 »	356 »	345 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	39 25	39 25	39 »	40 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	39 75	39 75	39 50	40 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	68 25	68 25	66 50	59 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	66 »	66 »	63 50	57 50
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	65 50	65 50	63 »	57 50

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Améliorations apportées au service des trains à partir du 1er juillet 1910.

Nous attirons l'attention sur les importantes améliorations apportées par les chemins de fer de l'Etat dans leur service de trains à partir du 1er juillet :

Ligne de Paris au Havre et à Dieppe.

Un nouveau train express à trois classes de Paris au Havre et à Dieppe, départ de Paris à 7 h. 5 matin, arrivée au Havre à 10 h. 41 et à Dieppe à 10 h. 29 matin.

Un nouveau train balnéaire bi-hebdomadaire (mercredis et samedis) 1re, 2e et 3e classe, pour Saint-Valéry-en-Caux, Cany, Fécamp et Etretat, départ de Paris à 3 h. 30 soir, arrivée à destination entre 6 et 7 h. soir.

Le retour de ce train a lieu les jeudis et lundis, départ entre 8 et 9 heures du matin, arrivée à Paris à 11 h. 47 matin.

Le train express de Paris au Havre, partant de Paris à 7 h. 47 soir, devient rapide, 1re, 2e et 3e classes, sans arrêt de Paris à Rouen et arrive au Havre à 11 heures soir, réalisant ainsi un gain de 56 minutes sur la durée du trajet.

Un nouveau train express partant de Paris à 7 h. 55 soir et arrivant au Havre à minuit 33 assure dans une large mesure le service des 3e classes.

Le train express du Havre à Paris, partant du Havre à 6 h. 5 matin, devient rapide de Rouen à Paris où il arrive à 9 h. 50 au lieu de 6 h. 42 et fait le service des 3e classes.

Un nouveau train express partant de Rouen à 8 h. 8 matin et arrivant à Paris à 10 h. 33 est largement ouvert au service des 2e classe

Gazette de l'Électricien

Informations.

DIRECTION GÉNÉRALE DES DOUANES

Classement des marchandises non dénommées au tarif d'entrée (*suite*)

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Aérocondenseurs.	*Chaudières simples* ou *tubulaires*, selon le cas.
Appareils allumeurs magnéto-électriques.	V. ci-après *Magnétos d'allumage*.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

Désignation des marchandises.	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Câbles *ou* Courroies de transmission en fils de fer ou d'acier guipés de fils de textiles, avec douilles en métal nickelé ayant une importance notable.	*Ouvrages nickelés* (n° 579).
Chaudières à vapeur à foyers intérieurs, chaque foyer comportant au plus 5 tubes Galloway.	*Régime du n° 526 bis.*
Gants confectionnés en caoutchouc.	*Articles confectionnés en caoutchouc autres* (n° 620).
Mastic isolant à base de brai de houille et de résine indigène.	*Résineux indigènes* (n° 115).
Piles à liquides.	*Ouvrages en zinc*, selon l'espèce (n° 578).
Plaques pour condenseurs, en cuivre ou laiton, travaillées ou percées de trous.	*Pièces détachées de machines en cuivre*, selon la classe (n° 535).

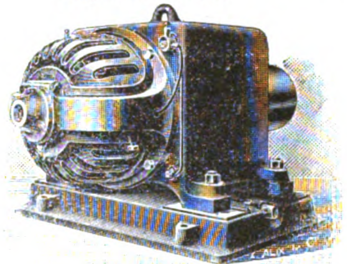
Désignation des marchandises	Indication des articles du tarif avec lesquels les produits désignés ci-contre ont été classés et dont ils suivront le régime.
Poulies de transmission pour machines dynamo-électriques :	
Importées avec les appareils auxquels elles appartiennent.	*Machines dynamo-électriques* (nº 524).
Importées séparément.	*Poulies de transmission* (nº 525 *bis*).
Projecteurs électriques (cage en tôle renfermant une lampe à arc mobile devant un miroir réflecteur et montée sur un socle muni d'engrenages et contenant deux dynamos; électro-aimant fixé sur la cage et fils conducteurs).	Droit des *Appareils électro-techniques* sur le socle, la cage et l'électro-aimant considérés comme formant un seul appareil (nº 524 *bis*). Dynamos, lampe, réflecteur et fils à taxer séparément (nºs 524, 536 *bis*, 635, 1er paragraphe et 535 *ter*).

⁂

L'industrie électrique en Allemagne durant 1909.

Le *Times Engineering Supplement* résume comme il suit l'appréciation d'ensemble des consulats anglais sur la physionomie présentée par l'industrie électrique allemande durant 1909.

Pour cette année, l'activité constatée au cours de 1908 s'est maintenue, et les bénéfices réalisés peuvent se considérer, dans leur ensemble, comme satisfaisants. L'activité en question est probablement due, jusqu'à un certain point, au développement des applications électriques dans les diverses autres industries. Les commandes de puissantes turbo-génératrices ont diminué, mais une augmentation sensible s'est manifestée dans la vente des machines petites et moyennes. En dépit de la dépression dont a eu à souffrir l'industrie du fer au début de la campagne de 1909, des commandes importantes de dynamos pour force motrice ont été faites par les propriétaires de mines. D'autre part, les commandes pour la marine de guerre ont grandement contribué à l'activité précitée. Les exportations allemandes ont été, dans une certaine mesure, entravées par l'élévation des tarifs d'entrée qu'appliquent aujourd'hui les divers pays étrangers; de plus, la concurrence des constructeurs belges et suisses a exercé sensiblement son effet. On a renoncé à l'idée d'imposer le courant électrique; mais, en retour, on a établi des droits sur les articles d'éclairage. C'est ainsi qu'actuellement les lampes à filament de charbon paient, en Allemagne, un droit de 6,25 à 62,5 centimes et les lampes à filament métallique un droit de 12 5 centimes à 1,25 fr pour les puissances de 15 à 200 watts, avec des augmentations de 31,25 et 50 centimes pour chaque











centaine de watts en plus. Les lampes à vapeur de mercure payent chacune 1,25 fr jusqu'à 100 watts, avec un supplément de 1,25 fr pour chaque centaine de watts additionnelle. Les charbons pour lampes à arc se taxent de 75 centimes à 1,25 fr par kg. Les manchons pour éclairage au gaz paient jusqu'à 12,5 centimes par unité. —G.

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85 ; 2e classe, 46 fr. 85 ; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin ; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir ; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré* de son réseau pour l'hiver 1910-11 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé franco à domicile contre l'envoi préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du trafic-voyageurs (Publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur

Le samedi, à partir de la veille de l'ouverture de la chasse, ce train s'arrêtera à toutes les stations comprises entre Orléans et Vierzon et comportera un wagon-restaurant.

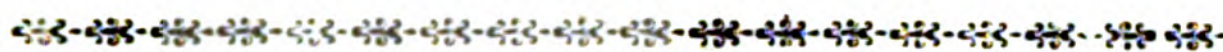
En outre, les samedis et veilles de fêtes, il correspondra à Salbris, avec un nouveau train partant de cette gare à 10 h. 1/2 du soir pour Pierrefitte-sur-Sauldre et desservant les Loges et Souesmes.

2° *Ligne de Paris-Etampes-Beaune-la-Rolande et Bourges.*

Pendant la durée de la chasse, le train 306, partant de Beaune-la-Rolande à 9 h 13 du soir et arrivant à Paris-Quai d'Orsay à 11 h 39 du soir, s'arrêtera à la station d'Ascoux les dimanches et jours fériés.

Le train 43+439, partant de Paris-Quai d'Orsay à 6 h. 30 du

soir, s'arrêtera, à partir de la veille de l'ouverture de la chasse dans le Loiret, à la station de Villemurlin, le samedi et les veilles de jours fériés.
(description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).



CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

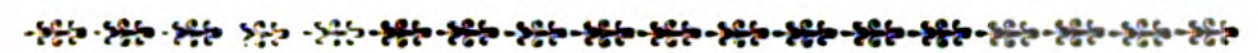
Service direct Paris-Béziers viâ Brioude-Saint-Flour.

Depuis le 1er juin 1910, la Compagnie a rétabli son service rapide et direct Paris-Béziers, par l'itinéraire Brioude-Saint-Flour, qui offre la plus courte distance entre Paris et Béziers.

Ce service est assuré par les express nos 921 et 930 comportant des voitures directes de toutes classes de ou pour Béziers.

Aller : Départ de Paris à 8 h. 15 soir;
Arrivée à Saint-Flour le lendemain à 7 h. 42 matin, et à Béziers à 3 h. 22 soir.

Retour : Départ de Béziers à 9 h. 20 matin et de Saint-Flour à 6 h. 02 soir;
Arrivée à Paris le lendemain à 5 h. 10 matin.



CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Avis aux chasseurs.

1° Ligne de Paris-Orléans-Vierzon.

Jusqu'à la fermeture de la chasse, un train express partira chaque jour de Paris-Quai d'Orsay à 7 h. 12 du soir pour arriver à Vierzon à 10 h. 28 et desservira La Ferté Saint-Aubin, La Motte-Beuvron, Nouan, Salbris et Theillay.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	26 novembre	19 novembre	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre.	150 »	150 25	155 50	163 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	151 25	151 50	156 75	165 »
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	156 »	156 25	162 25	171 50
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen.	156 »	156 25	162 25	171 75
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	156 »	156 25	162 25	172 25
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	148 »	149 »	152 »	160 »
Etain Banca, liv. Havre ou Paris.	462 50	459 »	395 »	370 »
Etain Billiton, liv. Havre	458 »	455 »	390 »	352 »
Etain détroits, liv. Havre	461 50	456 50	390 »	352 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	445 75	439 »	367 »	335 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen.	39 »	39 »	38 50	40 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	39 75	39 50	39 »	40 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	68 25	68 25	66 50	59 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	66 »	66 »	63 75	57 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris.	65 50	65 50	63 25	57 25.

Gazette de l'Électricien

Informations.

Exposition internationale des Industries et du Travail (Turin, avril-octobre 1911). — 50e anniversaire de la proclamation du Royaume d'Italie.

SECTION FRANÇAISE

GROUPE V. — **Electricité.**

MM.

Meyer (Ferdinand), ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur de la Cie continentale Edison, 38, rue Saint-Georges, président.

Roux (Gaston), directeur du Bureau de contrôle des installations électriques, 12, rue Hippolyte-Lebas, vice-président.

Beauvois-Devaux (André), trésorier du Syndicat professionnel des usines d'électricité, 78, avenue Henri-Martin, trésorier.

Léauté (André), ingénieur des mines, secrétaire général de la Société industrielle des téléphones, 25, rue du 4-Septembre, secrétaire.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

CLASSE 28

Génération mécanique et distribution de l'énergie électrique.

Machines à produire l'électricité : Dynamos à courant continu et à courant alternatif monophasé et polyphasé.

Transformation du courant : Transformateurs statiques. — Groupes moteurs générateurs. — Convertisseurs rotatifs. — Permutateurs. — Redresseurs.

Distribution de l'énergie électrique : Systèmes et appareils de réglage, de sûreté et de protection. — Tableaux complets de distribution. — Batteries d'accumulateurs.

Lignes électriques : Conduites aériennes, câbles, jonctions, isolateurs, matériel isolant, paratonnerres, etc.

MM.

Eschwège (Paul), ingénieur civil des mines, directeur de la Société d'éclairage et de force par l'électricité, 26, rue Laffitte, président.

Regnault, agent général de la Société alsacienne de constructions mécaniques, 4, rue de Vienne, vice-président.

Grosselin (Joseph), ingénieur civil des mines, agent général de la Société française des câbles électriques, 26, rue Godot-de-Mauroi, vice-président.

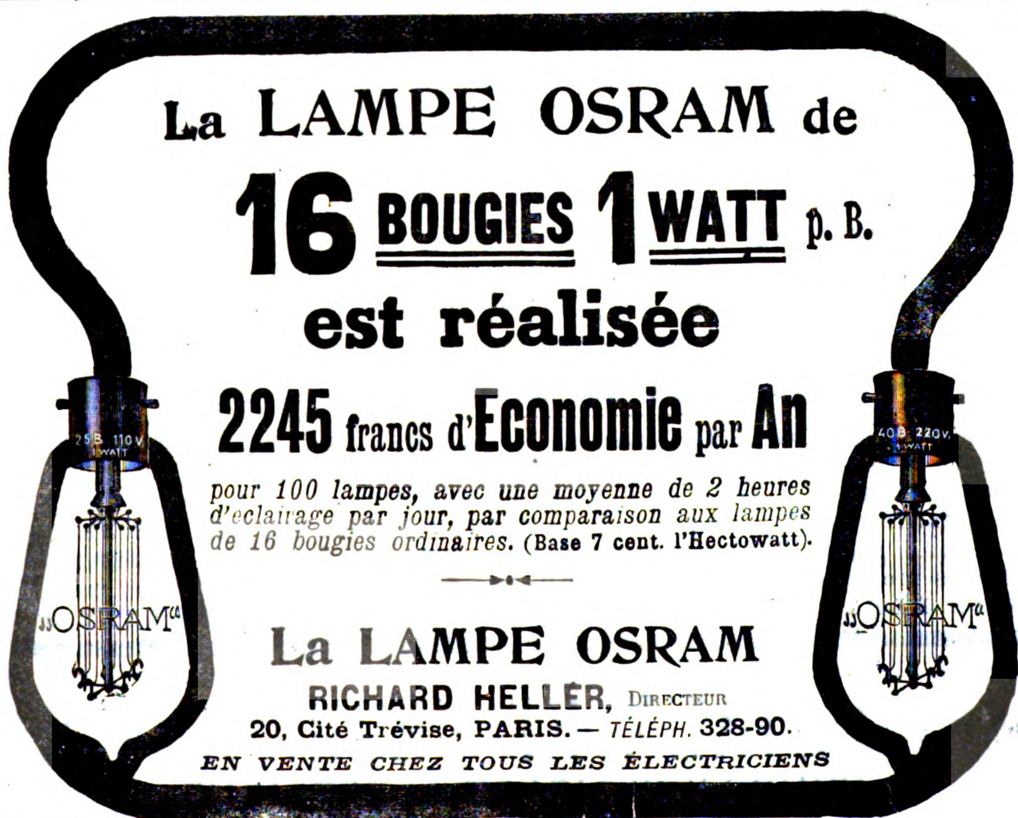
France (Etienne de), ingénieur civil des Mines, secrétaire général de la Société « l'Eclairage électrique », 364, rue Lecourbe, secrétaire.

CLASSE 29

Utilisation mécanique de l'énergie électrique.

Moteurs électriques : Moteurs à courant continu et à courant alternatif.

Applications aux transports : Systèmes de traction électrique. — Moteurs électriques pour chemins de fer, tramways, automo-


La LAMPE OSRAM de
16 BOUGIES 1 WATT p. B.
est réalisée
2245 francs d'Economie par An
pour 100 lampes, avec une moyenne de 2 heures d'éclairage par jour, par comparaison aux lampes de 16 bougies ordinaires. (Base 7 cent. l'Hectowatt).
La LAMPE OSRAM
RICHARD HELLER, DIRECTEUR
20, Cité Trévise, PARIS. — TÉLÉPH. 328-90.
EN VENTE CHEZ TOUS LES ÉLECTRICIENS
„OSRAM“
„OSRAM“

biles. — Locomotives et automoteurs électriques. — Systèmes de commande et de réglage d'automoteurs et de trains électriques.

Différentes applications électromécaniques : Ascenseurs. — Cabestans, grues, treuils ponts roulants. — Machines-outils. — Ventilateurs, etc.

MM.

Legouëz (Raynal), ingénieur en chef des ponts et chaussées, administrateur des ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est, directeur de la Société parisienne pour l'industrie des chemins de fer et tramways électriques, 75 boulevard Haussmann, président.

Auvert, ingénieur principal à a Compagnie des chemins de fer P. L. M., 20, boulevard Diderot, vice-président.

Imbs (Edouard), ingénieur des ponts et chaussées, ingénieur en chef de la Compagnie dè distribution d'électricité, 11, avenue Trudaine, vice-président.

Nelson Uhry, ancien élève de l'Ecole polytechnique, ingénieur de la Société anonyme Westinghouse, 45, rue de l'Arcade, secrétaire.

CLASSE 30

Eclairage électrique.

Lampes à courant continu ou alternatif : Lampes à arc. — Régulateurs. — Charbons. — Lampes à incandescence. — Autres systèmes de lampes.

Installations d'éclairage : Eclairage des rues. — Eclairage d'édifices publics, de maisons d'habitation, de locaux divers. — Tableaux et détails d'installations.

Phares et projecteurs : Applications à la navigation, au service de l'armée, aux travaux publics.

Appareils d'éclairage : Lustres, candélabres, supports, etc.

MM.

Zetter (Charles), ingénieur des arts et manufactures, directeur de l'appareillage électrique Grivolas, 16, rue Montgolfier, président.

Meyer (Marcel), ingénieur des arts et manufactures, directeur de la Compagnie générale de travaux d'éclairage et de force, 23, rue Lamartine, vice-président.

Guinier (Edouard), ingénieur-constructeur, 36, rue de Trévise, vice-président.

Turenne (Paul), ingénieur de la maison Barbier, Bénard et Turenne, 82, rue Curial, secrétaire.

CLASSE 31

Télégraphes et téléphones.

Appareils télégraphiques : Appareils expéditeurs et récepteurs. — Appareils à écriture. — Appareils multiples. — Electrographes. — Accessoires d'installations télégraphiques. — Déchargeurs. — Relais, rappels, etc. — Transmutateurs et tableaux de commutation.

Télégraphie sans fil : Appareils et accessoires.

Appareils téléphoniques : Appareils divers de transmission et de réception. — Accessoires d'installations téléphoniques. — Tableaux de commutation. — Générateurs de courant, etc.

Téléphonie sans fil : Appareils et accessoires.

Lignes télégraphiques et téléphoniques : Conducteurs, câbles aériens, sous-marins et souterrains. — Matériel de ces lignes.

MM.

Brylinski (Edouard), ingénieur des télégraphes, directeur de la société « le Triphasé », 5, avenue Teyssonnière, à Asnières, président.

Focque (A.), ingénieur des mines, directeur de la société française des câbles télégraphiques, 38, avenue de l'Opéra, vice-président.

Courtois (Gabriel), ingénieur des arts et manufactures, directeur des ateliers de la société industrielle des téléphones, 2, rue des Entrepreneurs, vice-président.

Minvielle (Edmond), gérant de la société Charles Mildé et Cie, 60, rue Desrenaudes, secrétaire.

CLASSE 32

Electrochimie.

Piles primaires. — Accumulateurs.

Fours électriques : Application à la métallurgie, à la fabrication de carbures et de produits analogues et dérivés, et à la fabrication de l'acide nitrique — Production de l'ozone, etc.

Procédés et appareils d'électrolyse : Fabrication de produits chimiques divers. — Production et affinage de métaux. — Galvanoplastie, galvanostégie. — Applications diverses.

MM.

De la Ville Le Roux (Pierre), directeur de la société pour le travail électrique des métaux, directeur de la société pour la transmission de la force par l'électricité, administrateur de la société d'éclairage et de force par l'électricité, 26, rue Laffitte, président.

Gindre (Eugène), ancien élève de l'Ecole polytechnique, directeur de la société « Le Carbone », 12, rue de Lorraine, à Levallois-Perret, vice-président.

Egnell (Axel), administrateur délégué de la société d'électricité Morse, 7, rue Duranti, secrétaire.

CLASSE 33

Instruments et appareils de mesure de l'énergie électrique.

Appareils et instruments de mesure à l'usage des sciences.
Appareils et instruments indicateurs pour mesures industrielles.
Appareils et instruments à enregistrer et intégrer.
Compteurs et appareils analogues.
Photométrie. — Appareils photométriques.

MM.

Janet (Paul), professeur à l'Université de Paris, directeur du laboratoire central et de l'Ecole supérieure d'électricité, 12, rue de Staël, président.

Richard (Jules), ingénieur-constructeur d'appareils de précision, 25, rue Mélingue, vice-président.

Joly (Eugène), ancien élève de l'Ecole polytechnique, ingénieur de la maison Carpentier, 20, rue Delambre, vice-président.

Bureau (Henri), chef des travaux au laboratoire central d'électricité, 12, rue de Staël, secrétaire.

CLASSE 34

Appareils de recherches scientifiques et expérimentales

Appareils d'enseignement.
Applications de l'électricité à la thérapeutique, à l'hygiène et à la physiologie.
Appareils à signaux. — Applications aux chemins de fer, à la marine et aux mines. — Thermostats. — Pyromètres. — Horloges électriques. — Avertisseurs.
Appareils de chauffage électrique à l'usage de l'industrie et du ménage. — Soudure électrique.

MM.

Gaiffe (Georges), constructeur d'appareils de précision, 9, rue Méchain, président.

Mascart (Léon), directeur de la société des établissements Henry-Lepaute, 55, rue de Lille, vice-président.

Ducretet (Fernand), constructeur d'appareils, 75, rue Claude-Bernard, vice-président.

Cance (Albert), ingénieur des arts et manufactures, 5, rue Saint-Vincent-de-Paul, secrétaire.

***

ÉLECTRICITÉ ET GAZ DU NORD

Société anonyme française dont les statuts ont été reçus par Me Lavoignat, notaire à Paris, le 5 novembre 1910.

Siège social à Paris, boulevard Haussmann, n° 75.

Durée : 99 ans.

La Société a pour objet de faire toutes opérations ou entreprises commerciales, financières, industrielles et immobilières

relatives à l'électricité, à l'air, à l'eau, à tous gaz ou gaz liquéfiés, ainsi qu'à tout agent généralement quelconque de production, de distribution, de transformation ou d'utilisation de l'énergie sous toutes ses formes, pour toutes espèces d'applications existantes ou à innover.

Capital social : 25 millions divisé en 100 000 actions de 250 fr. chacune, dont 65 616 ont été souscrites en numéraires et libérées du quart seulement et 34 384 entièrement libérées ont été attribuées en représentation des apports; ce capital peut être augmenté ou réduit par décision de l'assemblée générale; en outre, le conseil d'administration est, dès à présent, autorisé à porter le capital à 50 000 000 francs par l'émission d'actions du même type que celles actuelles. Il n'a été émis aucune obligation, mais le Conseil d'administration est autorisé par les statuts à créer et émettre en une ou plusieurs fois des obligations jusqu'à concurrence de 25 000 000 fr. dont il déterminera le taux d'intérêts, les délais d'amortissement et les conditions d'émission, sans avoir besoin de recourir à une décision de l'assemblée générale.

La Société dite « Ateliers de constructions électriques du Nord et de l'Est » a apporté à la présente Société :

1° Une usine centrale d'électricité exploitée à Jeumont (Nord), quai de la Sambre, d'une contenance de 1 hect. 73 ares 68 cent., avec une parcelle détachée de 12 ares, ensemble les appareils, machines et canalisations en dépendant sur les territoires de Jeumont, Marpent, Recquignies, Rousies, Ferrière-la-Grande, Maubeuge, Louvroil, Neufmesnil, Hautmont, Saint-Rémy, Mal-Bâti, Bachant, Aymeries, Aulnoye et Feignies;

2° Une usine à gaz exploitée à Louvroil, canton de Maubeuge, d'une superficie de 3 hect., 1 are, 98 cent., ensemble les appareils, machines et conduits en dépendant sur Maubeuge et ses faubourgs, Louvroil, Ferrière-la-Grande et Feignies;

3° Une usine à gaz exploitée à Haumont d'une superficie de 15 ares, 50 cent., avec deux maisons contiguës, ensemble les

appareils, machines et conduits en dépendant sur Haumont et ses faubourgs.

Avec tous traités, concessions et locations, et la clientèle y attachés.

Le Président du Conseil d'administration,

Daniel BERTHELOT.
168, boulevard Saint-Germain, à Paris.



ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DU BOURBONNAIS

Suivant acte sous signature privée en date à Aigueperse du 4 novembre 1910, MM. Eugène Cromarias, ingénieur, demeurant à Chamalières (Puy-de-Dôme), et M. Alphonse Loisel, industriel, demeurant à Clermont-Ferrand, ont établi les statuts d'une Société anonyme sous le nom de l'Energie électrique du Bourbonnais.

Cette Société sera régie par les lois du 24 juillet 1867, 1er août 1893, 9 juillet 1902 et 16 novembre 1903.

Le siège social fixé provisoirement à Clermont-Ferrand, rue Lamartine, villa Lamartine, a été depuis transféré, même ville, place Michel-de-l'Hospital, n° 7.

La Société a pour objet la construction, l'entretien et l'exploitation de toutes lignes de transport de force ayant pour but la fourniture et la distribution de l'énergie électrique dans diverses communes des départements du Puy-de-Dôme et de l'Allier et toutes opérations se rattachant à l'industrie de l'éclairage, du chauffage et de la force motrice par l'électricité.

La durée de la Société a été fixée à 99 ans.

Le capital social a été fixé à 120 000 francs divisé en 48 actions de 2500 francs chacune, toutes souscrites en numéraire.

Les fondateurs ont apporté :

1° Les contrats par eux passés pour l'achat du courant électrique;

2° Les concessions et subventions par eux obtenues dans les communes à desservir de Doyet, Bézenet et Montmarault (Allier);

3° Les études par eux faites pour assurer la distribution de l'énergie électrique dans les régions à desservir.

En représentation de cet apport, les fondateurs se sont réservé

la subvention à eux accordée par les communes intéressées; en outre, il a été stipulé qu'il leur serait remboursé les droits d'enregistrement des contrat et convention passés avec les communes intéressées et toutes autres sommes dont ils auraient pu faire l'avance pour le compte de la Société.

Aigueperse, le 30 novembre 1910.

CROMARIAS, ingénieur à Chamalières, avenue de Royat, n° 24.
LOISEL, industriel à Clermont-Ferrand, rue Lamartine, villa Lamartine.

***

COMPAGNIE DÉPARTEMENTALE D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Le Conseil, dans sa séance du 3 décembre 1910, a décidé de procéder à l'émission de 1500 actions nouvelles de 100 francs chacune au lieu de 1000.

Dans la même séance, il a décidé d'émettre la totalité des 1000 obligations de 500 francs autorisées par l'assemblée générale du 31 mai 1910, au lieu de 500 seulement.

Le Président du Conseil d'administration,
MESSIE.

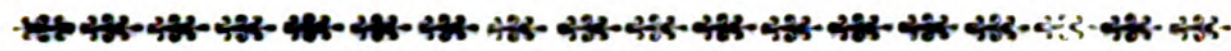
CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

La Compagnie des chemins de fer de Paris à Orléans a l'honneur de porter à la connaissance du public que le *Guide illustré* de son réseau pour l'hiver 1910-11 est actuellement mis en vente, au prix de 0 fr. 30 dans les bibliothèques de ses gares, dans ses bureaux de ville et dans les principales agences de voyages de Paris.

Il est également adressé franco à domicile contre l'envoi

préalable de 0 fr. 50 à l'Administration centrale, 1, place Valhubert, à Paris, bureau du trafic-voyageurs (Publicité).

Ce *Guide*, de plus de 320 pages, illustré de nombreuses gravures, contient, en outre d'un certain nombre de plans et de cartes, les renseignements les plus utiles pour le voyageur (description des sites et des lieux d'excursion en Touraine, en Bretagne, en Auvergne, dans les Pyrénées et le Centre de la France, horaires des trains, principales combinaisons de tarifs, etc.).



CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

L'Orient et l'Egypte (viâ Marseille).

Billets simples valables 45 jours, 1re et 2e classes, délivrés à la gare de Paris P.-L.-M., et dans les agences des Cies des Messageries maritimes Fraissinet et Paquet, pour l'un quelconque des ports ci-après : Alexandrie, Beyrouth, Constantinople, Le Pirée, Smyrne, Jaffa, Port-Saïd, Batoum, Salonique, Odessa, Samsoun, etc.

Billets d'aller et retour valables 120 jours, 1re et 2e classes délivrés à la gare de Paris P.-L.-M. et dans les agences des Cies des Messageries maritimes et Paquet pour les ports indiqués ci-dessus.

Arrêts facultatifs sur le réseau P.-L.-M.; le trajet de Paris à Marseille peut être effectué soit par la Bourgogne, soit par le Bourbonnais.

Pendant la saison d'hiver, Paris et Marseille sont reliés par des trains rapides et de luxe composes de confortables voitures à bogies. Trajet rapide de Paris à Marseille en 10 h. 1/2 par le train « Côte-d'Azur rapide » (1re classe).

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Excursion en Touraine.

Billets d'excursion à prix réduits, valables quinze jours, délivrés toute l'année, par les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest), et pouvant être prolongés de deux fois quinze jours, moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

1re classe : 26 fr.; 2e classe : 20 fr.; 3e classe : 13 fr.

Itinéraire : Saumur, Montreuil-Bellay, Thouars, Loudun, Chinon, Azay-le-Rideau, Tours, Châteaurenault, Montoire-sur-le-Loir, Vendôme, Blois, Pont-de-Braye, Saumur.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Billets spéciaux de parcours complémentaires pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion comportant 40 0/0 de réduction sur le prix des billets simples.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ, trois jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à deux heures pour les billets demandés à Paris-Montparnasse et à Paris Saint-Lazare.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

L'automne aux Pyrénées et sur la côte basque.

(Golfe de Gascogne et Roussillon).

Pau, Biarritz, Arcachon, Dax, Salies-de-Béarn, Vernet-les-Bains, Amélie-les-Bains, Banyuls-sur-Mer, etc.

Billets d'aller et retour individuels pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les gares du réseau, valables 33 jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour de famille pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les stations du réseau sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 0/0 suivant le nombre de personnes, validité 33 jours avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec 3 itinéraires différents *vid* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Dax, Bayonne (Biarritz), Pau, Lourdes, Luchon, etc., validité 30 jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er et 3e itinéraires : 1re classe, 164 fr. 50 ; 2e classe, 123 francs. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, 163 fr. 50; 2e classe, 122 fr. 50.

CHEMIN DE FER DU NORD

4 jours en Angleterre, du vendredi au mardi.

La Compagnie du chemin de fer du Nord délivre les vendredis, samedis ou dimanches, à la gare de Paris-Nord et dans

les bureaux de ville, des billets d'aller et retour de Paris à Londres aux prix très réduits ci-après (non compris le droit de quittance de 0 fr. 10) : 1re classe, 72 fr. 85 ; 2e classe, 46 fr. 85 ; 3e classe, 37 fr. 50.

Ces billets seront valables, pour les voyageurs de 1re, 2e et 3e classes, pour les trains ci-après :

A l'aller, les vendredi, samedi ou dimanche seulement. — 1° Via Boulogne-Folkestone : départ de Paris-Nord à 8 h. 25 matin ; arrivée à Londres à 3 h. 25 soir. — 2° Via Calais-Douvres : départ de Paris-Nord à 9 h. 15 soir ; arrivée à Londres à 5 h. 43 matin.

Au retour, les samedi, dimanche, lundi. — 1° Via Folkestone-Boulogne : départ de Londres à 10 heures matin ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir. — 2° Via Douvres-Calais : départ de Londres à 9 heures soir ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 50 matin.

Le Mardi. — Via Folkestone-Boulogne seulement : départ de Londres à 10 heures matin ; arrivée à Paris-Nord à 5 h. 20 soir.

Ces billets donnent droit au transport gratuit de 25 kilos de bagages sur tout le parcours.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Relations entre Londres, Paris et l'Italie, par le Simplon.

1° Trains express quotidiens.

ALLER : (Départ de Londres), vià Calais, 11 h. matin, 9 h. soir ; vià Boulogne, 2 h. 20 soir ; vià Dieppe, 10 h. matin, 8 h. 45 soir.

Départ de Paris : 2 h. 10 soir. — V-L ; L-S ; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan.

10 h. 10 soir. — V-L ; L-S ; 1re et 2e classes à couloir jusqu'à Milan ; 1re et 2e classes à couloir Dieppe-Milan, Paris-Gênes, Calais-Milan.

Nota. — Ce train n'attend pas, en cas de retard, la correspondance de 2 h. 20 de Londres.

8 h. 20 matin. — 1re et 2e classes Paris-Milan ; V.-R. Paris-Dôle.

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	26 novembre	19 novembre	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	150 »	150 25	155 50	163 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	151 25	151 50	156 75	165 »
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	156 »	156 25	162 25	171 50
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	156 »	156 25	162 25	171 75
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	156 »	156 25	162 25	172 25
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	148 »	149 »	152 »	160 »
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	462 50	459 »	395 »	370 »
Etain Billiton, liv. Havre	458 »	455 »	390 »	352 »
Etain détroits, liv. Havre	46[illegible] 50	456 50	390 »	352 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	445 75	439 »	367 »	335 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	39 »	39 »	38 50	40 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	39 75	39 50	39 »	40 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	68 25	68 25	66 50	59 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	66 »	66 »	63 75	57 25
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	65 50	65 50	63 25	57 25

RETOUR : (Départ de Rome), 11 h. 45 soir. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan ; 1re et 2e classes à couloir Milan-Dieppe, Milan-Calais.

9 h. matin. — V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir depuis Milan; 1re et 2e classes à couloir Gênes-Paris, V.-R. Pontarlier-Paris.

Arrivée à Londres, vià Calais, 5 h. 04 soir; vià Boulogne 3 h. 25 soir. — 10 h. 45 soir; vià Dieppe 7 h. soir.

2° Train de luxe "Simplon-Express" quotidien, V-L; V-R.

ALLER : Départ de Londres, 11 h. matin; de Paris, 7 h. 50 soir.
RETOUR : (Départ de Milan), 4 h. 20 soir.

Ce train est prolongé de Milan sur Venise, du 1er septembre au 5 octobre inclus.

Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M. vendu 0 fr. 50 dans toutes les gares du réseau.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et l'Italie (par le Mont-Cenis).

Aller (départ de Paris) 2 h. 10 s. V.-L.; L.-S.; 1re et 2e cl. à couloir pour Rome; 2e cl. Paris-Turin. — 10 h. 20 s. V.-L.; L.-S. 1re et 2e cl. à couloir jusqu'à Rome; 1re et 2e cl. à couloir Calais-Turin.

Retour (départ de Rome) 11 h. 45 s. V.-L.; 1re cl. Rome-Paris; 2e cl. à couloir depuis Turin. — 8 h. m. V.-L.; L.-S.; 1re et 2e cl. à couloir depuis Rome. V.-R. depuis Dijon; 1re et 2e cl. à couloir Turin-Bologne. — 3 h. 30 s. 1re et 2e cl. à couloir Rome-Paris. V.-R. Dijon-Paris.

Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide-Horaire P.-L.-M., vendu 0 fr. 50 dans toutes les gares du réseau

Gazette de l'Électricien

Informations.

EAU, FORCE ET LUMIÈRE (A. DEPLANQUE ET Cie)

Société en commandite par actions, fonctionnant sous le régime de la législation française.

Siège social : 78, rue Monceau, Paris.

Objet : 1° Exploitation d'usines à gaz pour la distillation de la houille et autres produits;

2° Transformation des sous-produits desdites usines;

3° Eclairage des villes, habitations, usines et établissements divers;

4° L'exploitation de distributions d'énergie électrique;

5° L'exploitation de distributions d'eau;

6° Ces diverses exploitations pourront fonctionner dans toutes villes ou localités en France et à l'étranger, après avis conforme de l'assemblée générale.

Durée : 50 ans (expiration 31 décembre 1960).

Capital social : 200 000 francs, divisé en 400 actions de 500 fr.

Il n'a pas encore été dressé de bilan. L'article 58 des statuts autorise le gérant à émettre 1000 obligations au taux de 475 fr.

Avis important. — Toutes les communications et lettres relatives à la rédaction de l'ÉLECTRICIEN doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, Rédacteur en Chef, 130, rue Lecourbe, Paris, XVe.

remboursables à 500 francs et rapportant 25 francs net par an.

Les appointements du gérant sont fixés à 1200 francs par an Il est attribué au gérant 10 0/0 des bénéfices, après que le dividende payé aux actionnaires aura été porté à 10 0/0.

Il est également attribué au conseil de surveillance, une allocation de 10 0/0 après que les actionnaires auront touché un dividende de 10 0/0.

Les assemblées générales ont lieu à Paris. Les convocations sont faites 15 jours avant la réunion dans un journal d'annonces légales de Paris.

L'année sociale se termine le 31 décembre. L'assemblée générale ordinaire a lieu du 15 au 30 avril.

Le directeur gérant : A. Deplanques.

***

SOCIÉTÉ ANONYME DES ÉTABLISSEMENTS DE LAMINIÈRE (EN FORMATION)

Législation française. — Siège social provisoire : Laon, 22, rue des Ecoles. — Objet de la construction : accumulateurs et tous appareils électriques, toute la mécanique en général. Durée : 25 ans de la constitution. — Capital : 1 million en 10 000 actions de 100 francs dont 600 000 francs à souscrire en espèces. Il n'existe pas de bilan.

Espèces en nature : 400 000 francs rémunérés en actions attribuées au fondateur, aux promoteurs et à la société anonyme des accumulateurs de Laminière dont tout l'actif est repris. 15 0/0 des bénéfices au fondateur et promoteurs. Au conseil

d'administration, jetons de présence et 20 0/0 des bénéfices. Constitution dans les statuts du personnel de direction pour la durée sociale avec appointements fixés. — Convocation des assemblées générales par un journal d'annonces légales quinze jours d'avance et sept jours en cas d'urgence; ainsi que pour les deux assemblées constitutives, lieu de réunion fixé chaque fois.

Le fondateur : H. de Laminière.

Le banquier émetteur : Herman.



SOCIÉTÉ HYDRO-ÉLECTRIQUE DES ALPES

Siège social : Gap (Hautes-Alpes).

Société anonyme. — Législation française. — Siège à Gap (Hautes-Alpes), rue Carnot, 24.

Objet : L'acquisition et la vente de toutes chutes d'eau aménagées ou non, usines hydro-électriques ou thermiques; l'utilisation directe ainsi que la location, la vente et la codistribution, sous une forme quelconque, de l'énergie produite ou louée.

Durée : quatre-vingt-dix-neuf années.

Capital : Un million de francs, divisé en 2000 actions de 500 fr. chacune, dont 1800 entièrement libérées dites d'apport, et 200 souscrites en espèces.

Statuts dressés par Me Maguet, notaire à Grenoble, le 15 novembre 1910.

Constitution définitive par l'assemblée générale du 24 novembre 1910.

Apports : M. Achille Goudet, industriel, demeurant à Gap, rue Carnot, 24 a apporté : 1° L'ensemble des immeubles et droits immobiliers par nature : terrains, droits fonciers et tréfonciers, droits de riveraineté, d'appuyage, de canalisation, de passage; constructions et immeubles par destination, constituant par leur réunion, une chute hydraulique formée par la dérivation des

eaux du torrent « la Biaisse », affluent de la rive droite de la Durance, le tout situé sur les communes de Freissinières et de Champcella, arrondissement d'Embrun (Hautes-Alpes), et dénommé « Chute de la Biaisse »; 2° Droits mobiliers : 1° le bénéfice de tous travaux, études, plans, devis et de toutes démarches faites par lui pour la mise en valeur de deux chutes d'eau sises dans l'arrondissement d'Embrun (Hautes-Alpes), à constituer par la dérivation des eaux du Cristillan et du Guil, affluents de la Durance; 2° et le bénéfice de toutes promesses de vente, cessions, autorisations, etc., obtenues par lui pour la cession de tous terrains et droits immobiliers nécessaires à l'aménagement industriel des chutes de Cristillan et du Guil.

Evaluation des apports : Les apports immobiliers ont été évalués à 900 000 francs et les apports mobiliers à 1 100 000 francs.

Rémunération des apports : Il est attribué à M. Goudet, en rémunération de ses apports : 1800 actions de 500 francs chacune, entièrement libérées, et 2200 obligations hypothécaires premier rang, au capital nominal de 500 francs, intérêts 5 0/0.

Le Président du Conseil d'administration,
G. Planche,
rue de Bonnel, 19, Lyon.



SUD-LUMIÈRE

Publication complémentaire au *Bulletin annexe au Journal officiel* du lundi 6 mai 1907 :

Qu'en exécution d'une décision de l'assemblée générale ordinaire de la société Sud-Lumière en date du 21 octobre 1910, le Conseil d'administration a été autorisé à créer et émettre en une ou plusieurs fois, jusqu'à concurrence de 2 400 000 francs,

4800 obligations de 500 francs chacune rapportant 4 1/2, remboursables au pair, en totalité ou en partie à partir du 1er janvier 1915;

Qu'en vertu de cette délibération, le Conseil d'administration, en sa séance du 17 novembre 1910, a décidé la création et l'émission immédiate de ces 4800 obligations.

L'émission aura lieu au prix de 475 francs.

Pour le Conseil d'administration,
A. GUINDE, administrateur.



SOCIÉTÉ DES FORCES MOTRICES DU HAUT-GRÉSIVAUDAN

Société soumise à la législation française ayant son siège social à Grenoble, 26, rue du Lycée.

Objet : l'acquisition des biens de la société générale d'électricité consistant en une usine à électricité, terrains attenants, barrages, chutes d'eau, matériel, situées à Barraux et à Chapareillan (Isère), la ligne de transmission, les postes de transformateurs et les traités de concessions pour l'éclairage de la ville de Chambéry et de diverses communes, l'exploitation des biens acquis, l'application de l'électricité à tous usages, industriels et privés, notamment l'éclairage électrique, transports de force dans quelque région que ce soit, la fabrication de tous produits résultant de l'emploi de l'électricité et, au besoin, l'utilisation de ces produits et de leurs dérivés. — L'achat, la location ou l'établissement de toutes forces propres à ces exploitations ou leur vente, la construction, l'achat, la location de toutes usines, chutes d'eau, créées ou à créer, matériel ou objets quelconques nécessaires à cet effet ou à leur vente.

La durée de la société fixée d'abord à 30 années à compter du jour de sa constitution définitive a été prorogée jusqu'au 17 mars 1978 par décision de l'assemblée extraordinaire du 30 avril 1910.

Capital social : 2 millions de francs, divisé en 4000 actions de 500 francs, toutes de même rang et entièrement libérées.

Le capital-obligations actuel est représenté par :

1° 1537 obligations de 500 francs, 4,25 0/0 représentant le solde non encore remboursé de divers emprunts s'élevant ensemble à 1 million de francs ;

2° Et 3000 obligations de 500 francs, 5 0/0 représentant l'emprunt autorisé par l'assemblée générale extraordinaire du 30 avril 1910.

Ces obligations ont été émises sans garanties spéciales.

Par délibération du 21 juillet 1910, l'assemblée générale extraordinaire a autorisé le Conseil d'administration à faire un emprunt de un million de francs par l'émission, au fur et à mesure des besoins de la société, de 2000 obligations: ces obligations seront du type de 500 francs 5 0/0 brut et amortissables en quarante ans à partir du 31 décembre 1915 ; elles ne jouissent d'aucune garantie spéciale.

La société a été constituée sans apports, mais quelque temps après sa constitution il lui a été apporté, par voie d'augmentation de capital, par la société électrothermique de Chapareillan : 1° deux terrains situés à Chapareillan, l'un de 13 ares 33 centiares et l'autre de 30 ares; 2° une construction et un petit bâtiment sur ce dernier terrain; 3° tout le matériel et l'outillage servant à la fabrication du carbure de calcium; 4° et la licence cédée par la compagnie française de hauts fourneaux électriques pour l'usage du four électrique autorégulateur et continu. En représentation de cet apport, il a été attribué à la société apporteur 240 actions de 500 francs entièrement libérées de la société des forces motrices du Haut-Grésivaudan. Cette dernière a, en outre, été chargée d'acquitter à la décharge de la société apporteur 10 000 francs à divers créanciers.

Le Conseil d'administration a droit à des jetons de présence dont la valeur est fixée par l'assemblée générale et à 10 0/0 de la somme restant sur les bénéfices nets après prélèvement : 1° de 5 0/0 pour la réserve légale ; 2° de la somme nécessaire pour servir aux actions non amorties un intérêt de 5 0/0 des capitaux non encore remboursés, sans cumulation pour les années où cet intérêt ne pourrait être servi ; 3° et des sommes

que l'assemblée générale pourra, sur la proposition du Conseil, prélever pour créer un compte d'amortissement du capital-actions et pour constituer une réserve facultative.

Les convocations sont faites par un avis inséré dans un journal du siège social, 15 jours au moins à l'avance pour les assemblées générales ordinaires, et 10 jours à l'avance pour les assemblées générales extraordinaires, ce dernier délai pourra être réduit à 5 jours si la majorité du Conseil d'administration en décide ainsi; ces assemblées sont tenues soit au siège social, soit en tout autre lieu indiqué dans les convocations.

L'Administrateur délégué de la Société,
G. CHARPENAY.
26, rue du Lycée, Grenoble

Brevets d'invention.

DÉLIVRÉS EN BELGIQUE

222 041. — Brown Boveri et Cᵒ A. G. — Enroulement compensateur pour machine polyphasée à collecteur avec induit en tambour.

222 452. — Allgemeine Elektricitats Gesellschaft. — Disposition pour le réglage et le couplage en parallèle de générateurs réglés automatiquement.

220 295. — Ateliers de Constructions électriques de Charleroi. — Système égalisateur de charge pour moteurs électriques commandant des machines réversibles à marche intermittente.

222 067. — Ateliers de Constructions électriques de Charleroi. — Régulation automatique des moteurs à courant continu attaquant des appareils à charges alternativement variables.

222 356. — Babcock. — Perfectionnements aux appareils électriques destinés à fournir à un circuit de ligne un courant continu qui change de sens périodiquement.

222 241. — Banchieri. — Dispositif de fermeture à verrou à fonctionnement électrique.

222 237. — Blank et Steiner. — Transformateur automatique.

222 157. — Demeules. — Socle ou pied de poteau en béton armé.

222 304. — Felsing. — Machine à guiper pour fils métalliques ou autres tels que torons, cordons, câbles ou conduites électriques flexibles, etc.

222 216. — Girardeau. — Ondamètre à lecture proportionnelle à la longueur d'onde.

222 017. — Hildebrand. — Mode de montage pour installations téléphoniques automatiques.

222 105. — C. Lorenz A. G. — Dispositif de retenue et de fixation pour les diaphragmes de capsules microphoniques.

222 106. — Mijnssen. — Feuilles fabriquées au moyen de l'acétyl-cellulose et destinées plus spécialement à l'isolation électrique et à la photographie.

222 167. — Nath. — Dispositif de protection pour appareils téléphoniques.

222 310. — Osculati et Carini. — Joint pour conducteurs électriques.

222 451. — Rigaud. — Nouveau procédé d'électrolyse directe de certains minerais métalliques.

Communication de M. H. Elluin, ingénieur-électricien (E. P. E. S. E.), Office international de brevets d'invention Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris.

222 020. — Ropars. — Perfectionnements apportés aux machines dynamo-électriques.

222 303. — Société d'exploitation des appareils Rateau. — Procédé et dispositifs de distribution sur les ailettes mobiles des ventilateurs et pompes centrifuges.

222 120. — Stille. — Relais téléphonique à double bobine.

222 140. — Stowasser. — Groupe électrogène avec commande par poids.

222 264. — The American Automatic Telephone C°. — Système téléphonique automatique.

222 429. — Venner et Griesbach. — Interrupteur électrique à temps.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et la Suisse

I. — Train express de jour pour Berne, Lausanne et Brigue (V-R: 1re et 2e classes à couloir. — 1re et 2e classes, Paris-Berne et Paris-Lausanne-Brigue).

Aller : départ de Paris, 8 h. 20 matin.
Retour : départ de Lausanne, 3 heures soir.
— départ de Berne, 2 h. 10 soir.

II. — Trains express de nuit pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue.

Aller : A), départ de Paris : 10 h. 20 soir, pour Berne, Interlaken, Lausanne et Brigue, V-L ; L-S, 1re et 2e classes, Paris; Interlaken du 29 juin au 15 septembre.

Nota. — A partir du 15 septembre, le départ pour Berne s'effectuera à 10 h. 10 soir.

B). départ de Paris : 10 h. 10 soir pour Lausanne, Brigue V-L; L-S; 1re et 2e classes à couloir Milan (par le Simplon).

Retour : départ de Lausanne, 10 h. 45 soir.
— — de Berne, 10 h. soir.

(mêmes compositions de trains qu'à l'aller).

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

L'automne aux Pyrénées et sur la côte basque.

(*Golfe de Gascogne et Roussillon*).

Pau, Biarritz, Arcachon, Dax, Salies-de-Béarn, Vernet-les-Bains, Amélie-les-Bains, Banyuls-sur-Mer, etc.

Billets d'aller et retour individuels pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les gares

du réseau, valables 33 jours avec faculté de prolongation et comportant une réduction de 25 0/0 en 1re classe et de 20 0/0 en 2e et 3e classes.

Billets d'aller et retour de famille pour les stations thermales et hivernales, délivrés toute l'année de toutes les stations du réseau sous condition d'un minimum de parcours de 300 kilomètres aller et retour, réduction de 20 à 40 0/0 suivant le nombre de personnes, validité 33 jours avec faculté de prolongation.

Billets d'excursion délivrés toute l'année au départ de Paris avec 3 itinéraires différents *viâ* Bordeaux ou Toulouse, permettant de visiter Bordeaux, Arcachon, Dax, Bayonne (Biarritz), Pau, Lourdes, Luchon, etc., validité 30 jours avec faculté de prolongation. Prix, 1er et 3e itinéraires : 1re classe, 164 fr. 50 ;

COURS DES MÉTAUX BRUTS

Les prix des métaux ci-après sont la reproduction du prix courant légal (cote officielle hebdomadaire) des marchandises en gros sur la place de Paris, rédigés par les courtiers assermentés au tribunal de la Seine :

A L'ACQUITTÉ	1910		COURS de la semaine correspondante	
	26 novembre	19 novembre	1909	1908
Les 100 kilogr.	francs.	francs.	francs.	francs.
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, marques ordinaires, liv. Havre	150 25	150 »	155 50	161 »
Cuivre en barres, Chili, américain ou autres provenances équivalentes, premières marques, liv. Havre	151 50	151 25	156 75	163 »
Cuivre en lingots et plaques de laminage, liv. Havre ou Rouen	156 »	156 »	162 50	169 25
Cuivre en lingots propre au laiton, liv. Havre ou Rouen	156 »	156 »	162 50	170 50
Cuivre en cathodes, liv. Havre ou Rouen	156 »	156 »	162 50	171 »
Cuivre minerai de Corocoro, liv. Havre	148 75	148 »	152 »	158 75
Etain Banca, liv. Havre ou Paris	462 50	462 50	401 »	360 50
Etain Billiton, liv. Havre	458 »	458 »	396 »	353 »
Etain détroits, liv. Havre	462 »	460 50	396 »	353 »
Etain anglais de Cornouailles, liv. Paris	445 75	445 75	374 »	336 50
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Havre ou Rouen	39 25	39 »	39 »	40 »
Plomb de provenances diverses, marques ordinaires, liv. Paris	40 »	39 75	38 50	40 50
Zinc de Silésie, liv. Havre	68 25	68 25	66 50	58 75
Zinc autres bonnes marques, liv. Havre	66 »	66 »	63 75	57 »
Zinc autres bonnes marques, liv. Paris	65 50	65 50	63 25	57 »

2e classe, 123 francs. — Prix, 2e itinéraire : 1re classe, 163 fr. 50 2e classe, 122 fr. 50.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

De Paris aux ports au-delà de Suez, ou vice-versa.

Billets d'aller et retour Paris-Marseille ou vice-versa 1re, 2e 3e classes. Valables un an, délivrés conjointement avec les billets d'aller et retour de passage de ou pour Marseille aux voyageurs partant de Paris pour les ports au-delà de Suez ou de ces ports pour Paris.

Prix : 1re classe, 144 fr. 80; 2e classe, 104 fr. 25; 3e classe, 67 fr. 95 (viâ Dijon-Lyon, ou Nevers-Lyon, ou Nevers-Clermont).

Ces billets sont émis par la Compagnie des Messageries maritimes et par les Chargeurs-Réunis.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Relations entre Paris et l'Italie (par le Mont-Cenis).

Aller (départ de Paris) 2 h. 10 s. V.-L.; L.-S.; 1re et 2e cl. à couloir pour Rome; 2e cl. Paris-Turin. — 10 h. 20 s. V.-L.; L.-S. 1re et 2e cl. à couloir jusqu'à Rome; 1re et 2e cl. à couloir Calais-Turin.

Retour (départ de Rome) 11 h. 45 s. V.-L.; 1re cl. Rome-Paris 2e cl. à couloir depuis Turin. — 8 h. m. V.-L.; L.-S.; 1re et 2e cl à couloir depuis Rome. V.-R. depuis Dijon; 1re et 2e cl. à couloir Turin-Bologne. — 3 h. 30 s. 1re et 2e cl. à couloir Rome-Paris V.-R. Dijon-Paris.

Pour plus amples renseignements, consulter le Livret-Guide Horaire P.-L.-M., vendu 0 fr. 50 dans toutes les gares du réseau

CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT

Excursion en Touraine.

Billets d'excursion à prix réduits, valables quinze jours, délivrés toute l'année, par les gares du réseau de l'Etat (lignes du Sud-Ouest), et pouvant être prolongés de deux fois quinze jours, moyennant un supplément de 10 0/0 pour chaque prolongation.

1re classe : 26 fr.; 2e classe : 20 fr.; 3e classe : 13 fr.

Itinéraire : Saumur, Montreuil-Bellay, Thouars, Loudun, Chinon, Azay-le-Rideau, Tours, Châteaurenault, Montoire-sur-le-Loir, Vendôme, Blois, Pont-de-Braye, Saumur.

(Faculté d'arrêt aux gares intermédiaires.)

Billets spéciaux de parcours complémentaires pour rejoindre ou quitter l'itinéraire du voyage d'excursion comportant 40 0/0 de réduction sur le prix des billets simples.

La demande des billets doit être faite à la gare de départ trois jours au moins à l'avance. Ce délai est réduit à deux heures pour les billets demandés à Paris-Montparnasse et à Paris-Saint-Lazare.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Billets directs simples de Paris à Royat et à Vichy.

La voie la plus courte et la plus rapide pour se rendre de Paris à Royat est la voie Nevers-Clermont-Ferrand.

De Paris à Royat : 1re cl., 47 fr. 70; 2e cl., 32 fr. 20; 3e cl., 21 fr. — De Paris à Vichy : 1re cl. 40 fr. 90; 2e cl., 27 fr. 60; 3e cl., 18 fr.

MAISONS RECOMMANDÉES

Accumulateurs Oerlikon pour batteries fixes et de traction, 19, rue de Milan, Paris.

Albanèse, 63, rue Saint-Lazare, Paris. — Raccords sans soudure. Raccords à rivets. Fusibles cuirassés.

Alliot (R.) et Rol, 38, rue de Reuilly, Paris. — Fils et câbles.

Arvers, 155 bis, rue Legendre, Paris. — Matériel pour traction.

Aubert (C.) 41-43, avenue Sainte-Foy, Neuilly-s-Seine. — Lampes Beck à arc-flamme.

Bardon (L.), 61, boulevard National, à Clichy, près Paris. — Lampes à arc.

Bellardent et Cie, 8, boulevard d'Asnières, à Villeneuve-la-Garenne (Seine). — Lampes.

Benoit, 84, rue Oberkampf, Paris. — Chaînes Galle et Vaucanson

Bonnet-Thirion, 95, boulevard Beaumarchais, Paris. — Brevets d'invention.

Bouchery (G.), 64, rue de Dunkerque, Paris; 5, rue des Augustins, Lille. — Fournitures générales pour l'électricité.

Boudreaux (L.), 8, rue Hautefeuille, Paris. — Balais feuilletés pour dynamos. — Porte-balais « Supra ».

Bliss (E. W. C^o), 6, rue des Bateliers, à St-Ouen-s/Seine. — Machines-outils pour découpage d'induits et culots de lampes.

Bréguet (Société), 19, rue Didot, Paris. — Ventilateurs et treuils électriques.

Cadiot (E. H.) et Cie, 12, rue Saint-Georges, Paris. — Appareils électriques. — Produits isolants. — Moteurs. — — Ventilateurs. — Charbons. — Appareils de chauffage électrique. — Laques et vernis Paege.

Canalisation (La) électrique, à Saint-Maurice (Seine) — Cables et fils électriques.

Carbone (Le), 12 et 33, rue de Lorraine, à Levallois-Perret (Seine). — Charbons pour lampes et microphones.

Carpentier (J.), 20, rue Delambre, Paris. — Appareils de mesures électriques et magnétiques en tous genres

Charron, Bellanger et Duchamp, 142, rue St-Maur, Paris. — Appareils électriques.

Chauvin et Arnoux, 186, rue Championnet, Paris. — Appareils de mesure.

Classen et Cie, Berlin w 30/108. — Lampes à souder Fludor.

Comiot, 87, boulev. Gouvion-St-Cyr, Paris. — Chaînes Hanz Renold. Chaînes de haute précision pour transmissions industrielles.

Compagnie française Thomson-Houston, 10, rue de Londres, Paris. — Eclairage et traction électriques.

Compagnie générale d'électricité de Creil, 74, rue Saint-Lazare, Paris. — Matériel à courant continu et alternaif, t mono et polyphasé de toutes puissances.

Compagnie de constructions électriques, rue du Docteur-Lombart (Issy-les-Moulineaux). — Compteurs électriques.

Compagnie générale d'électricité, 5, rue Boudreau Paris. — Isolants et objets moulés. — Lampes à mesure.

Compagnie générale électrique, rue Oberlin, Nancy. — Dynamos et électromoteurs, alternateurs, moteurs.

Compagnie internationale d'électricité, 141, rue Lafayette, Paris. — Grues, Ponts roulants.

Compagnie pour la fabrication des compteurs et matériel d'usines à gaz, 16 et 18, boulevard Vaugirard Paris. — Appareils de mesures.

Compagnie générale radiotélégraphique (Carpentier, Gaiffe, Rochefort), 20, rue Delambre, Paris. — Télégraphie sans fil.

Compagnie de la lampe Canello, 28, rue de Châteaudun, Paris.

Compteurs d'énergie électrique, système Aron 7, rue Barbès, Levallois-Perret. — Fils électriques Ariadne.

Darras (A.), 123, boulevard Saint-Michel, Paris. — Compteurs de tours.

Detourbe, 35, rue de la Roquette Paris. — Lunettes d'atelier et de route. — Respirateurs.

Dinin (Alfred), 2, quai National, Puteaux (Seine). — Accumulateurs et voitures électriques.

Duchange et Meidinger, 21, rue de l'Hirondelle, Paris. — Cristaux et verreries pour éclairage électrique.

Ducretet (F.) et E. Roger, 75, rue Claude-Bernard, Paris. — Télégraphie sans fil. — Rayons X.

Dupont et Elluin, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris. — Brevets d'invention.

Electrométrie usuelle, manufacture d'appareils de mesures électriques, 81, boulevard Voltaire, Paris.

Espir (L.), 10 et 12, rue Rodier, Paris; téléph. 147-80 — Moteurs et dynamos. — Lampes à arc. — Appareillage.

Fabrique suisse de vernis et matières isolantes pour l'industrie électrique à Vevey (Suisse).

Fulmen (Société nouvelle de l'accumulateur), 18, quai de Clichy, Clichy (Seine). — Accumulateurs électriques.

François (L.), Grellou (A.) et Cie, 77, rue St-Charles, Paris. — Câbles et conducteurs électriques.

Fontaine (G.) fils, 16, 18 et 20, rue Monsieur-le-Prince, et 24, rue Racine, Paris. — Produits chimiques, piles électriques.

Gabreau, 154, rue d'Allemagne, Paris. — Appareils électriques automatiques.

Gabriel et Engenault, 5, rue Boudreau, Paris. — Lampe « Métal ».

Genteur (J. A.), 122, avenue Philippe-Auguste, Paris — Manufacture d'appareils électriques. — Eclairage.

Geoffroy et Delore. — Câbles électriques. — Rue des Chasses, à Clichy (Seine).

Gourdon et Cie, 34, rue Alexandre Dumas, Paris. — Appareillage électrique

Grammont (A.), à Pont-de-Chérui (Isère). — Fils et câbles. — Dynamos et transformateurs. — Caoutchouc. — Pneumatiques.

" APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE GRIVOLAS "

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 2.000.000 DE FRANCS

Établissements fondés en 1875.

SUPPORTS POUR LAMPES A INCANDESCENCE

COMMUTATEURS

TABLEAUX DE DISTRIBUTION, ETC.

16, rue Montgolfier, PARIS

Guarini (Emile), ouvrages techniques, librairie H. Dunod et E. Pinat, 49, quai des Grands-Augustins, Paris.

Harlé et Cie, 26, avenue de Suffren, Paris. — Eclairage. Transport de force. Dynamos à vapeur.

Heinz, 27, rue Cavé, Levallois-Perret (Seine). — Accumulateurs.

Heller (Richard-Ch.) et Cie, 18, cité Trévise. — Appareils de mesures et de précision. — Charbons. — Appareils de distribution pour lumière. — Chauffage électrique. —

Himmelsbach Frères, à Fribourg (Bade). — Poteaux injectés.

Himmelsbach (J.), à Fribourg (Bade). — Mâts conducteurs.

Houry et Filleul-Brohy (Société des anciens établissements), 60, rue de Provence, Paris. — Fils et câbles électriques de tous isolements.

Illyne Berline, 8, rue des Dunes, Paris. — Rhéostats. Tableaux de distribution.

India-Rubber, Gutta-percha and Telegraph Work, 97, boulevard Sébastopol, Paris. — Fils et câbles électriques.

Jacquet frères, à Vernon (Eure). — Accumulateurs, dynamos et moteurs.

Jandus, 35, rue de Bagnolet. — Lampes à arc à longue durée.

Jougla. — Plaques et papiers photographiques.

Krieg et Zivy, 7, rue Barbès, Montrouge (Seine). Tôles découpées pour dynamos et rhéostats.

Lange (F.-A.), 1, boulevard Voltaire, Paris. — Métaux pour la construction des résistances électriques.

Lutèce Electrique (La), 9, rue Buffault. — Lampes à arc. — Rhéostats de champ et de démarrage, controllers. — Dynamos, alternateurs, moteurs et transformateurs.

Maguin, R. Drouhin, successeur, 27, rue des Ardennes, Paris. — Bioxyde de manganèse. — Chlorhydrate.

Martel (Ch.) et Thomas (L.), à Esternay (Marne). — Isolants porcelaine. (Dépôt à Paris, 14, rue de Commines).

Mambret, 25, rue de la Montagne-Ste-Geneviève, Paris. — Postes téléphoniques et microtéléphoniques, Manufacture parisienne d'appareillage électrique.

Marillier et Robelet, 42, boulevard Bonne-Nouvelle, Paris. — Brevets d'invention.

Ohlinger (F.), 65, rue du Faubourg-Saint-Denis, Paris. Appareillage, lustres, verrerie, etc. — Ventilateurs.

Olivetti et Cie (C.), Milan. — Instruments électriques.

Olivier et Cie, à Besançon et Ornans (Doubs). — Matériel électrique. — Constructions électriques.

Paege et Cie, Berlin NW. 87. — Laques isolantes et couleurs-émaux inoxydables. — « Electro-Email ».

Paz et Sylva, 55, rue Sainte-Anne. Lampe à filament « Tantale ».

Peyré (Gaston), 204, rue Saint-Maur, Paris. — Appareillage électrique.

Pintsch (Société des Usines), 46, rue d'Anjou, Paris. — Lampe Sirius-Kolloid.

Preissler, Schumacher, à Hilchenbach (Westphalie).

Protte, 58, boulev. de Strasbourg, Paris. — Brevets d'invention.

Prud'homme (H.), 17, rue Richer, Paris. — Matériel électrique. Groupes électrogènes.

Reiss, 85, rue Saint-Lazare, Paris. — Raccords pour conducteurs électriques, lampes à vapeur de mercure.

Rhodes (J.) et fils. Agent général : Choureaux, 3, rue du Souvenir, à Asnières (Seine). — Machines pour le découpage d'induits et pour la fabrication des culots de lampes.

Richard frères, Jules Richard, succr, 25 rue Mélingue, Paris. — Instruments de mesure. — Enregistreurs.

Rigot et Prévost, 22, boulevard Voltaire, Paris. — Régulateurs pour moteurs hydrauliques.

Roger (Ch.) et Provost, 36, rue de Tolbiac, Paris. — Ivorine

Rousselle et Tournaire (Maison), 52, rue de Dunkerque, Paris. — Instruments de mesure. — Téléphonie. — Lampes.

Sailly (Paul), H. Cailliet et Cie, à Ivry-Port (Seine). — Manufacture de porcelaines pour l'électricité.

Schneider et Cie, au Creusot et 42, rue d'Anjou, Paris. — Installations pour la product. et l'utilisat. de l'énergie.

Société anonyme de la forêt du Flamand, 21, rue Boudet, Bordeaux. — Tuyaux flamands en bois de pin, injectés au sulfate de cuivre ou à la créosote.

Société anonyme des usines électriques Bergmann, 6, rue Boudreau, Paris. — Matériel électrique.

Société any. pr le travail électrique des métaux, 26, rue Laffitte, Paris. — Accumulateurs électriques.

Société anonyme des Etablissements Maljournal et Bourron, Lyon, 128, avenue Thiers Paris, 16, rue Milton. — Appareillage électrique. Tableaux. Moteurs. Haute tension.

Société de l'accumulateur Tudor, 81, rue Saint-Lazare, Paris.

Sté électro-métallurgique française, M. Dreyfus, r. Portalis, 12, Paris. — Aluminium. — Câbles en aluminium.

Sté alsacienne de construct. mécan., 4, r. de Vienne, Paris. — Installations complètes de stations centrales.

Société constructions électriques Nancy. — Courants continu et alternatifs.

Société des anciens établissements Lacarrière, 16, rue de l'Entrepôt, Paris. — Appareils d'éclairage.

Société « l'Eclairage électrique », 364, rue Lecourbe Paris. — Turbo-alternateurs.

Société des Établissements Singrün, à Epinal (Vosges). — Turbines Hercule Progrès.

Société anonyme des établissements Adt, 45, rue Turbigo, Paris. — Articles isolants.

Société d'électricité Mors, 7, rue Duranti, Paris — Soupape électrique Nodon, installations électriques

Société Gramme, 20, rue d'Hautpoul, Paris. — Dynamos. Moteurs. Lampes. Applications diverses.

Société fr. des câbles électriques, système Berthoud-Borel et Cie, 11, Chemin du Pré-Gaudry à Lyon.

Sté fse d'électricité A. E. G., 42, rue de Paradis, Paris. — Dynamos, alternateurs, lampes, appareillage.

Société du Sélénifuge, contre l'incrustation et la corrosion des chaudières, 27, boulev. des Italiens, Paris.

Stigler de Faria, 11, rue du Havre, Paris. — Convertisseurs statiques des courants alternatifs en continu.

Trub, Fierz et Co, Hombrechtikon-Zurich (Suisse — Instruments de mesures électrotechniques.

Ullmann (Jacques), 16, boulevard Saint-Denis, Paris. — Ventilateurs électriques. — Voitures électriques.

Usines, ateliers et câblerie de Jeumont (Nord) siège social, 75, boulevard Haussmann, Paris.

Vedovelli, Priestley et Cie, 160, rue Saint-Charles Paris — Constructions électriques.

Wanner et Cie, 67, avenue de la République, Paris. — Courroies Balata-Dick.

Weidmann (H.), Rapperswil (Suisse). — Cartons comprimés et matières isolantes pour l'industrie électrique.

Weismann et Marx, 90, rue d'Amsterdam, Paris. — Brevets d'invention.

Société Française d'Électricité A. E. G.

PARIS

Société Anonyme au Capital de 2 millions de francs.

BUREAUX ET MAGASINS :

42, Rue de Paradis

(Xe Arrt)



TÉLÉGRAMMES :

" REVENTE "

TÉLÉPHONES :

222-88 — 281-19

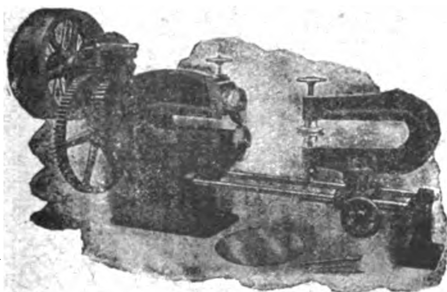
Machines dynamos, Moteurs, Transformateurs, Appareils à haute tension, Machines-outils à commande électrique, Ventilateurs, Appareils de chauffage, Interrupteurs, Petit appareillage, Appareils de mesure, Tableaux, Compteurs d'énergie électrique, Lampes à incandescence, Lampes à arc, Lampes Quartz et de stérilisation, Matériel de ligne, Câbles et fils, Isolateurs, Tubes isolants. Matériel isolant pour constructions, etc.

Demander Offres et Catalogues.

J. RHODES ET FILS,

USINE A **WAKEFIELD** (*Angleterre*)

MAISON FONDÉE EN 1824



OISAILLE CIRCULAIRE
pour découper des flans ronds et anneaux.

AGENT GÉNÉRAL pour la France et la Belgique :

CHOUREAUX, **3, Rue du Souvenir**

TÉLÉPHONE 301 ***ASNIÈRES*** **(Seine)**

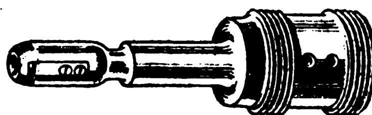
Presse à découper d'un seul coup les disques et encoches d'induits, segments, etc. — Machine à découper les encoches. Machine à emboutir les culots de lampes, etc.

ENVOI DE CATALOGUES ET DEVIS SUR DEMANDE

Anciens Établissements E. Gimé & Bernaville & Cie réunis

LOUIS ARVERS Successeur





188 bis, rue Legendre (17e)

TÉLÉPHONE 505-24

Connecteurs Bernaville brevetés S. G. D. G.

MATÉRIEL SPÉCIAL POUR TRACTION ÉLECTRIQUE

Société des SÉLÉNIFUGE Bd Italiens Paris

contre l'incrustation et la corrosion des Chaudières

2e SÉRIE. — TOME XL. N° 1018 2 Juillet 1910

TRENTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

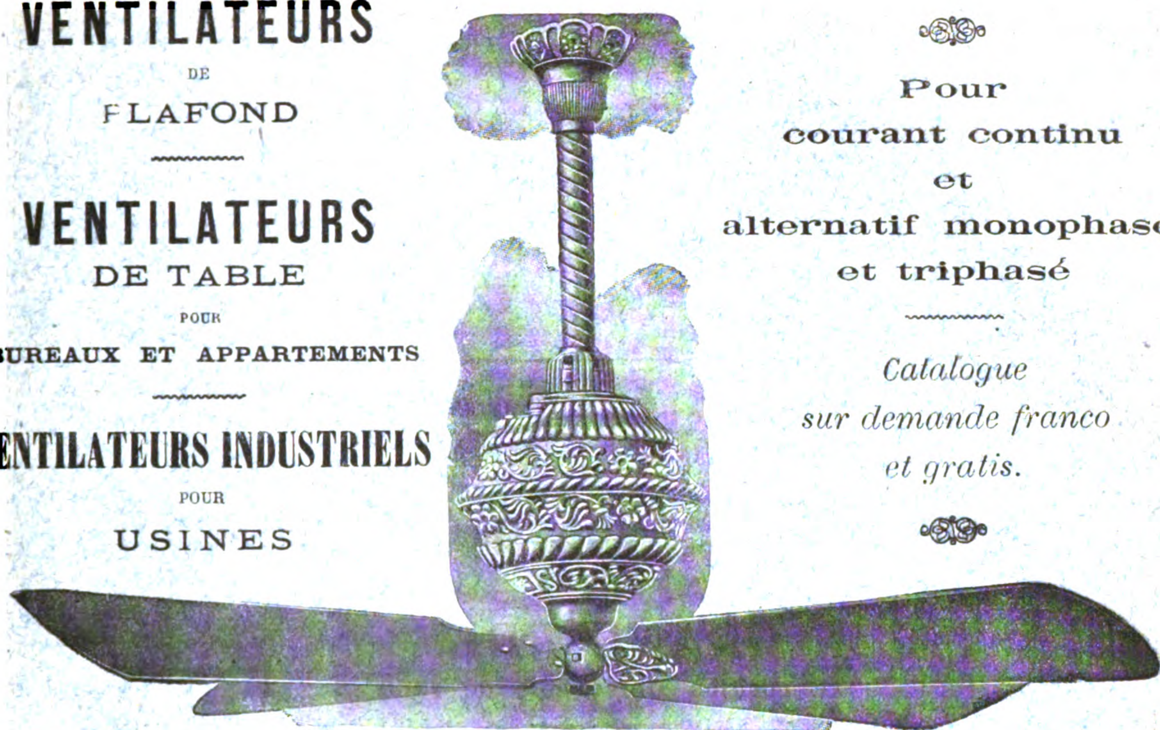
PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

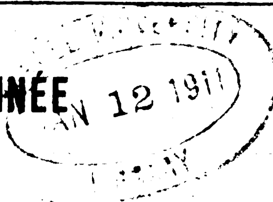
ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr
Le numéro : 50 centimes.


VENTILATEURS
DE
PLAFOND
VENTILATEURS
DE TABLE
POUR
BUREAUX ET APPARTEMENTS
VENTILATEURS INDUSTRIELS
POUR
USINES
Pour
courant continu
et
alternatif monophasé
et triphasé
Catalogue
sur demande franco
et gratis.
TÉLÉPHONE : 289-68
F. OHLINGER, 65, Faubourg St-Denis, PARIS
TÉLÉPHONE : 289-68

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS, 18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES.

2e SÉRIE. — TOME XL | N° 1044 | 31 Décembre 1910

TRENTIÈME ANNÉE



L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Electricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

SOMMAIRE

PARIS

H. DUNOD & E. PINAT
Libraires-Éditeurs
47 ET 49, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 47 ET 49

L. DE SOYE & FILS
Imprimeurs-Éditeurs
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1910

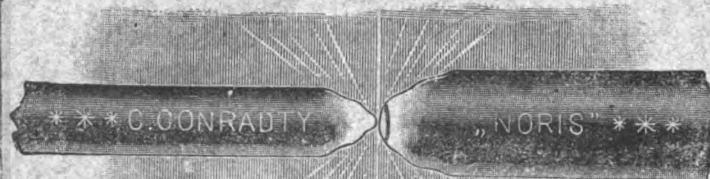
ABONNEMENTS, 12 mois = FRANCE : 20 fr. — UNION POSTALE : 25 fr
Le numéro : 50 centimes.

LAMPE CANELLO

PARIS

C. CONRADTY, Nuremberg (Bavière)

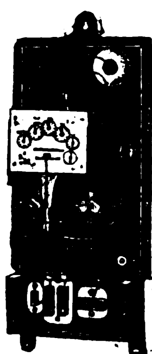
SPÉCIALITÉ DE CHARBONS POUR L'ÉLECTRICITÉ



Charbons pour Éclairage électrique : Marques « **NORIS** » — « **COURONNE** » — « **C** ».
Charbons pour l'Électrolyse et l'Électro-métallurgie.
Charbons à lumière colorée, jaune, rouge, blanc brillant, blanc de perle.
Marque « **Special-Electra** » pour lampes à arc miniatures à bas voltage.
Marque « **Noris-Excello** ». Charbons à lumière colorée à âme **métallique.**
« **Balais en charbon** » *d'une qualité excellente* pour dynamos, moteurs, résistances et interrupteurs. *Nouveau catalogue sur demande.*

Agents exclusifs pour la France : **E.-H. CADIOT & CIE, PARIS, 12, RUE SAINT-GEORGES**

COMPAGNIE DES COMPTEURS



„ARON"

SIÈGE SOCIAL : 12, Rue Barbès
à LEVALLOIS-PERRET (Seine)



GRAND PRIX

Exposition Universelle de 1900

REDRESSEUR
ÉLECTROLYTIQUE
DES COURANTS ALTERNATIFS

en courant continu

SYSTÈME

O. DE FARIA

A CIRCULATION AUTOMATIQUE DU LIQUIDE

Breveté S. G. D. G. France et Étranger

NOTICES ET TARIFS A LA DEMANDE

ATELIERS E. DUCRETET

F. DUCRETET & E. ROGER^O, Suc^rs

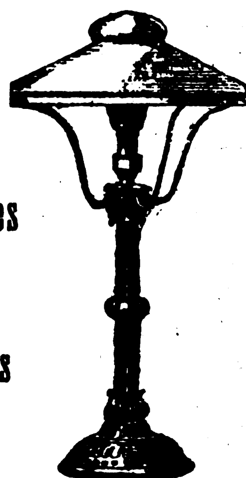
CONSTRUCTEURS

75, Rue Claude-Bernard — PARIS

Concessionnaires exclusifs jusqu'à la puissance de 1100 watts.

LUSTRERIE ÉLECTRIQUE

(Gravure extraite des catalogues)



Lampes portatives — Lustres

Plafonniers

Appliques — Lanternes

GRAND CHOIX DE MODÈLES EN MAGASIN

Exécution de tous dessins ou projets.

Jacques ULLMANN, Constructeur-Électricien

16, Boulevard St-Denis, PARIS



LAMPE Z



PARIS. — E. DU BOYS ET FILS, IMPRIMEURS, 18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES





